شناسایی عوامل مؤثر بر سوانح دریایی در دید کم

مقاله علمی – پژوهشی

عباس خزایی*، مربی، دانش آموخته کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم دریایی امام خمینی (ره)، نوشهر، ایران
علی محمدی، استادیار، دانشگاه علوم دریایی امام خمینی (ره)، نوشهر، ایران
*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: A.khazaei59@gmail.com

دریافت: ۱۴۰۲/۰۹/۱۵– پذیرش: ۱۴۰۳/۰۲/۰۱
صفحه ۴۷۴–۴۵۵

چکیده

هدف از این تحقیق شناسایی عوامل مؤثر بر سوانح دریایی در دید کم است. سوانح دریایی به دلیل بزرگی ابعاد شناورها دارای تبعات مالی و جانی زیادی است لذا شناسایی عوامل مؤثر در سوانح دریایی همواره در کانون توجه محققان است. یکی از دلایل برخورد واحدهای شناور به یکدیگر و واحد شناور با زمین کاهش دید افقی است. در این پژوهش با استفاده از روش توصیفی-پیمایشی عوامل مؤثر بر سوانح دریایی که به علت کاهش دید افقی اتفاق می‌افتد، موردمطالعه قرارگرفته است. در این پژوهش ابتدا با استفاده از مصاحبه از خبرگان نکات کلیدی استخراج‌شده و سپس با استفاده از این نکات کلیدی پرسشنامه تکمیل و برای جمع‌آوری نظر حجم نمونه از جامعه آماری ارسال‌شده است. نکته قابل‌توجه در خصوص پرسشنامه این است که سه متغیر اصلی عوامل انسانی، شرایط محیطی و وضعیت فنی برابر مصاحبه صورت گرفته استخراج شده و سؤالات پرسشنامه در ذیل این متغیر طرح شده است. در ادامه این پرسشنامه برای ۹۵ نفر از افسران رسته ناوبری نیروی دریایی ارتش جمهوری اسلامی ایران که در حال فعالیت روی واحدهای شناور هستند ارسال‌شده و پاسخ آنان با استفاده از نرم‌افزار SPSS مورد تحلیل آماری قرارگرفته است. بر اساس رتبه‌بندی فریدمن متغیرهای مؤثر بر رخداد سوانح دریایی در دید کم عبارت‌اند از الف) عوامل انسانی ب) شرایط محیطی و ج) وضعیت فنی که عوامل شناسایی‌شده برای متغیر اصلی انسانی عبارت اند از مهارت و تجربه فرمانده، هوشیاری افسرنگهبان پل در زمان گذار از دید خوب به دید کم و مهارت و تجربه کادر فرماندهی است. عوامل اصلی برای متغیر شرایط محیطی شناسایی‌شده عبارت اند از ترافیک منطقه، دریانوردی در مناطق خاص و اثر موج و دریایی خراب و درنهایت عوامل اصلی در متغیر وضعیت فنی عبارت اند از کالیبره بودن رادار، موتور و کیفیت آن و رادار آرپا همراه با سامانه‌های جانبی.

واژه‌های کلیدی: دید کم، تصادم، خسارت دریایی، عوامل انسانی، شرایط محیطی

۱–مقدمه

در گزارش‌های تصادمات دریایی که یکی از عوامل تشدیدکننده و افزایش دهنده تصادفات، کاهش دید افقی است. همچنین در کنوانسیون قوانین بین المللی برای تصادمات در دریا، انواع عوامل جوی که در کاهش دید مؤثر است ذکرشده است. پدیده مه از مهم‌ترین پدیده‌های جوی است که موجب کاهش دید در دریا می‌شود. انواع مه رایج در دریا و فرایند تشکیل آن‌ها عبارت‌اند از: الف) مه فرا رفتی با سرد شدن بخارآب در مجاورت زمین تشکیل می‌شود. این سرد شدن ناشی از حرکت توده‌هوای مرطوب به مکانی به دمای کمتر است که موجب اشباع بخارآب و تشکیل مه خواهد شد. ب) مه غباری چنانکه از نام گذاری آن پیداست با به اشباع رسیدن بخارآب و تشکیل ذرات ریز آب بر روی گردوغبار به وجود می‌آید. در فصول گرم سال، در مناطق جنوبی ایران (ابتدای بهار تا نیمه فصل پاییز) گردوخاک از مناطق صحرائی جنوب شرق سوریه، جنوب عراق و شمال عربستان توسط باد محلی شمال از روی خلیج‌فارس عبور می‌کند. این توده‌هوا بسیار خشک و گرم است. با عبور این توده از روی سطح مرطوب خلیج لایه‌ی زیرین آن خنک و مرطوب گشته و با داشتن گردوغبار موجود که تشنه رطوبت هستند، اشباع آن هر چه سریع تر صورت می‌گیرد؛ و به‌تدریج باعث ایجاد و گسترش مه غبار می‌گردد

(سلیک و سبی، ۲۰۰۹؛ سلیک و همکاران، ۲۰۱۰). در سال‌های اخیر مشاهده می‌گردد که مقدار گردوغبار و خصوصاً مه غبار در منطقه خلیج‌فارس و دریای عمان افزایش چشمگیری یافته که این موضوع می‌تواند در کاهش ضریب ایمنی و تردد ناوگان تجاری نقش مهمی داشته باشد. شناخت عواملی چون درجه حرارت، سمت و سرعت باد، یخبندان، مقدار دید، انواع ریزش های جوی و ... در مناطق مختلف این امکان را به وجود می‌آورد که با توجه به محدودیت های منطقه، سلامت دریانوردی را بهتر تأمین نمایند. امروزه هواشناسی در کنار دیگر تخصص‌های ناوبری سهم بسزایی در رابطه با تسهیلات دریانوردی به عهده دارد. در گزارش‌های سوانح دریایی دیده می‌شود که شرایط محدود دید، بادهای شدید و طوفان، مخاطرات جوی در دریانوردی را افزایش می‌دهند (مبارک حسن و همکاران، ۱۳۹۸). در این پژوهش تلاش می‌شود شناسایی عوامل مؤثر بر سوانحِ دریایی در دید کم، موردبحث و بررسی قرار گیرد، لازم به ذکر است، دید کم با ایجاد خطای بصری در عامل انسانی موجب حادثه می‌شود لذا سوانح ناشی از دید کم زیرمجموعه سوانح ناشی از عوامل انسانی است که در ادامه به برخی از تحقیقاتی که نقش عامل انسانی را در بروز سوانح دریایی بررسی کرده و راه‌کارهایی را برای کاهش اثرات منفی خطاهای انسانی در بروز سوانح دریایی ارائه کرده اند، اشاره می‌شود:

اصغری (۱۳۸٤) در تحقیقی با بررسی رویکردهای مدیریت خطاهای انسانی، با برشمردن نقاط ضعف و معایب رویکرد انسان‌محور در مدیریت خطاهای انسانی، نقطه مقابل آن یعنی سازمان محور که از نقاط قوت فراوانی برخوردار است، به‌عنوان رویکرد برتر معرفی کرده است. درنهایت به این نتیجه رسید که سازمان‌ها با تکیه‌بر رویکرد سازمان محور، به‌مراتب بالایی از ایمنی دست می‌یابند و سازمان‌های باقابلیت اعتماد بالا نمونه‌های عینی رویکرد سازمان محور هستند. مرادی (۱۳۸۸) نقش میزان و کیفیت استراحت را بر عملکرد عوامل انسانی در بروز سوانح دریایی موردبررسی قرار داده است که درنتیجه آن بی‌خوابی یکی از عوامل بسیار مهم و تأثیرگذار بر عملکرد افراد تلقی شده است. جفره و همکاران (۱۳۸۸) در تحقیقی پیرامون نقش عنصر انسانی در بروز سوانح دریایی از طریق مدل شل به این نتایج رساند که اولاً بین مؤلفه‌های نرم‌افزاری، سخت‌افزاری، محیطی و زیست افزاری عنصر انسانی و بروز سوانح دریایی رابطه معنی‌داری وجود دارد. ثانیاً شدت این رابطه برای هر یک از مؤلفه‌ها و مهم بودن آن‌ها به ترتیب عبارت‌اند از: الف) عامل سخت‌افزاری ۹۳ درصد، ب) عامل نرم‌افزاری ۹۰ درصد، ج) عامل زیست افزاری ۸۸ درصد، د) عامل محیطی ۸۵ درصد که در آن درصد نشان‌دهنده اهمیت تأثیر هر یک از مؤلفه‌ها ازنظر پاسخ‌دهندگان در جامعه آماری می‌باشد. زارع دوست و رسولی (۱۳۸۹) نقش عدم توانایی ایجاد ارتباط در بروز حوادث دریایی را موردبررسی قرار داده‌اند که درنتیجه آن فاکتور آموزش را راه‌کاری برای ارتقاء توانایی افراد در جهت ایجاد ارتباط صحیح مشخص نمودند. رن و همکاران (۲۰۰۸) به این مطلب اشاره داشتند که یک خطا همیشه باعث مشکل نخواهد شد بلکه یک سری خطاها حادثه‌ای جبران‌ناپذیر را باعث خواهد شد. بدین منظور از مدل Swees Cheese برای پژوهش خود استفاده کردند. هدرینگتون و همکاران (۲۰۰٦) مطالعه‌ی گسترده‌ای در مورد ادبیات تحقیق حوادث کشتیرانی انجام داده‌اند. در سه زمینه‌ی مختلف این سابقه را بررسی کرده‌اند که شامل موضوع‌های رایج حوادث، اثرات خطاهای انسانی و نفوذ جهت کشتیرانی ایمن‌تر بود. این مرور شامل مطالعه در طول دریانوردی‌ها از قبیل: خستگی، استرس، سلامتی، وضعیت هوشیاری، کار گروهی، تصمیم‌گیری، ارتباطات، خودکارسازی و فرهنگ ایمنی. نتایج یافته‌ها حاکی از آن بود که دنبال کردن و اصلاح کردن عوامل انسانی می‌تواند در عملکرد ایمن‌تر دریانوردی تأثیر بسزایی داشته باشد. جوادپور (۱۳۹۰) با تمرکز بر اثر دید کم بر سوانح دریایی به این نتیجه رسیدند که عامل محیطی "پدیده مه غبار" از اولین عوامل کاهش‌دهنده دید افقی در منطقه خلیج‌فارس و دریای عمان است و با تعداد تصادمات دریایی رابطه منطقی دارد، اما وجود رابطه منطقی بین روزهای با کاهش دید و افزایش کرایه حمل تائید نشده است. درنهایت، جوادپور (۱۳۹۰) نتیجه‌گیری کرده است که با در نظر گرفتن رابطه منطقی میان پدیده مه غبار و تصادمات، در مناطقی چون تنگه هرمز و خصوصاً غرب آن و نیز منطقه ورودی اروند، که دارای تعداد روزهای با کاهش دید و نیز تعداد تصادمات بیشتری بوده‌اند، لازم است تردد با دقت و هشیاری بیشتری صورت گیرد. خطای انسانی با ٦٥/٥ درصد مهم‌ترین عامل رخداد سوانح دریایی است و محیط و مسیر با ۱۳/٤ درصد دومین عامل در رخداد سوانح دریایی را به خود اختصاص داده

است (نوبهار و همکاران، ۱۳۹۹) لذا می‌توان شرایط دید کم بر رخداد سوانح دریایی را تلفیقی از هر دو عامل خطای انسانی و محیط و مسیر نسبت داد. زیرا در شرایط دید کم عامل انسانی دچار خطای دید شده و تصادم دریایی رخ خواهد داد از طرف دیگر دید کم شرایطی است که در محیط و روی مسیرهای دریایی به وقوع می‌پیوندد. با توجه به این موضوع می‌توان اثر دید کم روی سوانح دریایی را درصدی بین ٦٥/٥ و ١٣/٤ در نظر گرفت. رویدادهای جوی کم دید معمولاً با تشکیل مه همراه است. رویدادهای شدید کم دید عمیقاً بر حمل‌ونقل دریایی، هوایی و زمینی و فرودگاه‌ها تأثیر می‌گذارد و هرساله باعث تصادم در دریا و مشکلات ترافیکی در جاده می‌شود. لذا الگوریتم‌های یادگیری ماشین با موفقیت در بسیاری از مشکلات پیش‌بینی مه و دید کم استفاده‌شده‌اند. که از مهم‌ترین موارد می‌توان به کورنجو بوینو و همکاران (۲۰۲۰)، کاستیلا و همکاران (۲۰۲۲) و سالسیدو سانز و همکاران (۲۰۲۲) اشاره کرد. به دلیل پیچیدگی فرایند تشکیل مه در مناطق ساحلی پروژه‌های چندملیتی برای مطالعه این پدیده تعریف‌شده است (فیماندو و همکاران، ۲۰۲۱؛ کالاف و همکاران، ۲۰۲۳). همان‌طور که اشاره شد، کاهش دید افقی یکی از عواملی است که ریسک تصادمات در دریانوردی را افزایش می‌دهد. در این تحقیق به بررسی عوامل محیطی، عوامل انسانی و عوامل فنی تأثیرگذار بر رخداد سانحه دریایی در دید کم پرداخته می‌شود. بنابراین سؤال اصلی تحقیق این است: عوامل مؤثر بر در رخداد سانحه دریایی در دید کم کدام‌اند؟ و فرضیه‌های تحقیق به‌صورت زیر خواهد بود: الف) عوامل انسانی واحد شناور در رخداد سانحه در دید کم تأثیرگذار هستند. ب)عوامل محیطی در رخداد سانحه دریایی در دید کم تأثیرگذار هستند. ج)عوامل فنی در رخداد سانحه دریایی در دید کم تأثیرگذار هستند.

۲- پیشینه تحقیق

سانحه دریایی رویداد و یا زنجیره‌ای از رویدادها در رابطه با عملیات‌های دریایی مربوط به شناورها، تجهیزات و تأسیسات که حاصل و نتیجه آن می‌تواند هر یک از موارد ذیل باشد:

-مرگ یا مصدومیت جدی و وخیم فرد.

-از دست رفتن فرد (آدم به دریا).

-غرق، از دست رفتن و یا ترک شناور توسط خدمه.

-هرگونه خسارت ساختاری به شناور.

-برخورد، به گل زدن، تصادم و ازکارافتادگی شناور.

-هرگونه خسارت وارده بر پیکره ساختار خارجی و داخلی شناور به‌گونه‌ای که ایمنی شناور و یا شناورهای اطراف و افراد را به‌صورت جدی به مخاطره بیندازد.

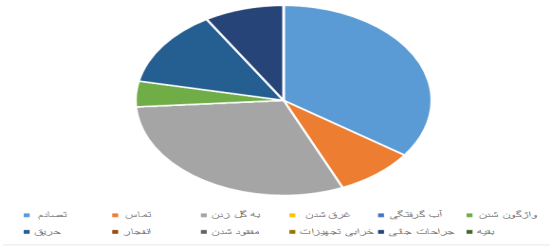
-خسارت جدی به‌صورت بالفعل و یا بالقوه به محیط‌زیست که حاصل صدمه به یک و یا چند شناور بوده و یا نتیجه به آب انداختن کالاهای خطرناک شناور سانحه دیده باشد.

رخداد دریایی به معنای رخداد و یا زنجیره‌ای از رخدادها به‌جز سوانح دریایی که در ارتباط مستقیم با عملیات‌ها و فعالیت‌های مربوط به شناورهای در مخاطره بوده و اگر اقدامات اصلاحی صورت نگیرد، امکان به خطر افتادن ایمنی شناور، سرنشینان آن، افراد دیگر و محیط‌زیست دریایی وجود خواهد داشت. سوانح بسیار شدید به سوانحی اطلاق می‌شود که اثر وقوع آن منجر به تلفات جانی، از دست رفتن کامل شناور و یا بروز صدمه‌های شدید به محیط‌زیست دریایی شود.سوانح شدید سوانحی که جزء سوانح بسیار شدید به شمار نمی‌آیند و عبارت‌اند از: حریق، انفجار، تصادف، به گل زدن، تصادم، مصدومیت شدید انسانی، خسارت ناشی از هوای طوفانی و شرایط بد دریا، ایجاد ترک در بدنه، آلودگی‌های محیط‌زیست (صرف‌نظر از مقدار آلودگی). سوانح خفیف نیز به سوانحی اطلاق می‌شود که در زمره سوانح شدید و بسیار شدید قرار نگرفته‌اند و ارسال گزارش مربوط به این نوع سوانح، همانند رخدادهای دریایی در نظر گرفته می‌شوند (کاظمی، ۱۳۸۹). کشتی تایتانیک (سال ۱۹۲۱) که براثر خطای انسانی و در اثر برخورد با توده یخ شناور واژگون و غرق شد. خطای اول توسط دیده‌بان که توده یخ را دیرتر از معمول (در ۵۰۰ یاردی به‌جای ۱۰۰۰ یاردی) گزارش کرد و سپس افسر بی‌سیم‌چی که به پیغام‌های هشدار توجه نکرد و همچنین به مسافران بالایی پیغام خطر نفرستاد و درنهایت کاپیتان که به‌جای این‌که سرعت کشتی را در مواجهه با کوه یخ کم کند، سرعت را زیاد کرد و مانور غلط او در دقایق آخر باعث صدمات بیشتری شد. البته تصمیم مدیریتی صاحب کشتی در تعداد ناکافی قایق‌های نجات (۲۳ عدد بجای ٦١ عدد) نیز مزید بر علت شد لذا مشاهده می‌شود خطای دید مهم‌ترین عامل غرق شدن کشتی تایتانیک بوده است هرچند خطای دید ناشی از شرایط دیده کم نبوده است ولی به‌طورکلی می‌توان عنوان نمود هر عاملی که موجب خطای دید در کادر هدایت کشتی

شود می‌تواند حادثه‌ساز باشد. در ۳۱ مورد از ۸۱ حادثه بزرگ دریایی در نیم‌قرن اخیر، نقش انسان و خطاهای انسانی کاملاً محرز شده و دلیل اصلی حادثه شمرده‌شده است (خدادادی، ۱۳۹۰). با استفاده از گزارش‌های جمع‌آوری‌شده ۱۲ ساله اخیر از سایت حمل‌ونقل ژاپن که با توجه به نوع حادثه تقسیم‌بندی و مرتب شده‌اند، در جدول ۱ آمده است. این حوادث در سه گروه کشتی‌های تجاری، ماهیگیری و تفریحی مورد بررسی قرارگرفته‌اند. حوادث به ۱۱ نوع دسته‌بندی‌شده‌اند که عبارت‌اند از: خرابی ماشین‌آلات، آتش‌سوزی، انفجار، جراحت یا مرگ‌ومیر، به گل نشستن، تصادف، برخورد، آب‌گرفتگی، غرق شدن، واژگونی، کج شدن www.mlit.go.jp.

جدول ۱. وضعیت آماری حوادث دریایی در ۱۲ ساله اخیر (پورتال سایت حمل‌ونقل ژاپن)

سال	برخورد	تماس	به گل زدن	غرق شدن	آب‌گرفتگی	واژگون شدن	حریق	انفجار	مفقود شدن	خرابی تجهیزات	صدمات جانی	دیگر	کل
۲۰۲۲	۸	۲	۷	۰	۰	۱	۳	۰	۰	۰	۲	۰	۲۳
۲۰۲۱	۱۹۴	۷۸	۱۶۱	۳	۳۶	۷۱	۲۶	۳	۱	۳۵	۱۱۷	۲	۷۲۷
۲۰۲۰	۱۸۸	۹۵	۱۵۵	۱۳	۱۵	۵۱	۲۹	۲	۰	۲۱	۱۳۳	۰	۷۰۲
۲۰۱۹	۲۱۸	۹۸	۲۰۰	۱۱	۲۵	۶۶	۳۱	۱	۰	۴۰	۱۴۵	۲	۸۳۷
۲۰۱۸	۲۴۳	۸۶	۱۷۲	۲۱	۲۶	۵۲	۲۴	۲	۰	۲۴	۱۸۰	۰	۸۳۰
۲۰۱۷	۲۰۰	۹۶	۱۸۱	۱۴	۲۲	۵۵	۲۷	۳	۰	۲۳	۱۴۳	۰	۷۶۴
۲۰۱۶	۲۱۷	۹۴	۱۶۳	۵	۱۹	۴۶	۲۶	۳	۰	۲۱	۱۴۴	۰	۷۳۸
۲۰۱۵	۲۴۴	۱۰۲	۲۰۲	۵	۱۲	۵۶	۳۸	۳	۰	۲۰	۱۲۲	۱	۸۰۵
۲۰۱۴	۲۶۵	۱۱۶	۲۱۳	۷	۱۱	۶۱	۳۵	۱	۰	۳۷	۱۵۰	۳	۸۹۹
۲۰۱۳	۲۶۴	۱۴۵	۲۱۰	۱۰	۲۵	۴۹	۳۳	۲	۰	۳۸	۱۶۳	۲	۹۴۱
۲۰۱۲	۲۴۶	۱۳۲	۲۶۴	۵	۲۱	۵۵	۴۴	۲	۰	۳۴	۱۵۵	۰	۹۵۸
۲۰۱۱	۲۸۲	۱۴۵	۲۶۴	۱۲	۱۸	۵۶	۳۲	۱	۰	۲۳	۱۴۲	۱	۹۷۷
۲۰۱۰	۳۵۶	۱۸۰	۳۶۹	۱۵	۱۸	۵۰	۳۵	۲	۰	۲۶	۱۴۶	۰	۱۱۹۷



شکل ۱. آمار جدول ۱ برحسب درصد

در یک دسته‌بندی می‌توان عوامل بروز سوانح دریایی را به‌صورت زیر در نظر گرفت (مرادی، ۱۳۸۸).

-فاکتورهای انسانی
-شرایط زندگی و کار
-مدیریت در بخش ساحلی
-سازمان‌دهی بر روی شناور
-مشخصات کشتی
-تأثیرات خارجی و محیطی

محقق برای تعیین ابعاد و مؤلفه‌های عوامل مؤثر بر سوانح دریایی ناشی از دید کم ، به مصاحبه عمیق با خبرگان پرداخت. با انجام ۱۲ مصاحبه، تشخیص محقق این بوده که اطلاعات گردآوری‌شده به نقطه اشباع رسیده و نیازی به انجام مصاحبه‌های بیشتر نیست. سپس داده‌های حاصل از بازخوانی مصاحبه‌ها در این پژوهش، با استفاده از روش تحلیل محتوا

مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفتند. در این مرحله ، متن هر مصاحبه جهت درک تجارب شرکت‌کنندگان چند بار مطالعه شد تا پس از دریافت و ثبت همه توصیف‌های مصاحبه‌شوندگان اطلاعات بامعنی، بیانات مرتبط با پدیده موردبحث با خط متمایز شوند و به این طریق جملات مهم مشخص شدند. در ابتدای مصاحبه، به مصاحبه‌شوندگان اطلاع داده می‌شد که هدف از این تحقیق شناسایی عوامل مؤثر بر سوانح دریایی ناشی از دید کم است. سپس اهمیت و ضرورت این پژوهش ارائه گردید. از مصاحبه‌شوندگان درخواست می‌شد که نظرات خود را در این باب مطرح نمایند. در پایان مصاحبه هم از مصاحبه‌شونده درخواست می‌شد که اگر نظری در مورد آنچه در مصاحبه گذشته است دارد، مطرح سازد.

در این پژوهش با شروع انجام مصاحبه‌ها و در خلال آن گزاره‌های معنادار و سپس مفاهیم مربوط به آن‌ها مشخص شد و بعدازآن، مفاهیم در مقوله‌ها بسته شدند. نظریه زمینه‌ای در این پژوهش برای فرایند تحلیل داده‌ها و نیز ارائه‌ی نظریه مبتنی بر داده‌ها از آن استفاده شد، برگرفته از داده‌هایی است که در طی فرایند پژوهش به‌صورت نظام‌مند گردآوری و تحلیل‌شده است. در این روش گردآوری داده‌ها، تحلیل و نظریه‌های نهایی باهم در ارتباط تنگاتنگ‌اند. برای تجزیه‌وتحلیل اطلاعات به‌دست‌آمده از مصاحبه با خبرگان، ازآنجاکه این داده‌ها در زمره داده‌های کیفی هستند می‌بایست کدگذاری گردند. کدگذاری باز فرآیندی تحلیلی است که از طریق آن مفاهیم، مشخص و خواص و ابعاد آن‌ها در داده‌ها کشف می‌شود. به‌طورکلی در طول کدگذاری باز، داده‌ها به قطعات مجزا شکسته شده، از نزدیک موردبررسی قرارگرفته و نسبت به شباهت‌ها و تفاوت‌ها مقایسه می‌شوند. این مرحله به این دلیل بازشناخته می‌شود که محقق با ذهنی باز و بدون هیچ محدودیتی در تعداد کدها و مقوله‌ها اقدام به استخراج کدها و ساخت مقوله‌ها می‌کند. در اولین گام محقق پس از هر مصاحبه، گفته‌ها را تحت عنوان یک جمله یا پاراگراف استخراج کرده و یک برچسب مفهومی بر آن زده که این اولین قدم در تجزیه‌وتحلیل محسوب شده است. پس از چندین مصاحبه، مضامین و مفاهیم تحت مقولاتی انتزاعی‌تر دسته‌بندی می‌گردند. سپس از اولین مراحل کدگذاری رفت و برگشتی، مفاهیم باز برگزیده شدند. روند کدگذاری حتی تا آخرین مراحل تحقیق ادامه داشت و در دسته‌بندی‌های جدیدتری مجدداً قرار داده شد، درنهایت در مرحله کدگذاری محوری این مفاهیم آرایش جدید به خود گرفت. کدگذاری محوری به شیوه‌ای متمرکزتر مفاهیم و مقولاتی که در مرحله کدگذاری بازشناسانی شده بودند، نظم داده و با ترکیب جدیدتری به یکدیگر مرتبط شدند. در این مرحله مقولات کلی‌تری شناسایی و ارتباط آن‌ها باهم روشن می‌شود. بعد از مقوله‌بندی و کدگذاری، کار ساماندهی، دسته‌بندی و بازآفرینی بندها و بندهای حاصل از متون پیاده شده در محیط نرم‌افزار انجام‌گرفته و داده‌ها مرتب‌سازی و مقوله‌بندی شده را برای تفسیر نهایی آماده کرده است. برای کدگذاری مقوله‌ها، ابتدا کدگذاری باز در دستور کار قرارگرفته و آن‌هایی که بیانگر یک مقوله‌اند، در یک گروه جای گرفته و مقوله نام‌گذاری شده‌اند. در مرحله بعد، کدها و مقوله‌های ساخته‌شده نزدیک به هم را با استفاده از روش کدگذاری محوری در هم ادغام‌شده و کدگذاری نهایی به شکل انتخابی یا گزینشی، استخراج شد. مصاحبه اولیه از مصاحبه‌شوندگان پیرامون عوامل بروز سوانح دریایی مرادی (۱۳۸۸) است. بعد از کدگذاری محوری مشخص شد که از عوامل شش‌گانه فاکتورهای انسانی، سازمان‌دهی بر روی شناور، شرایط زندگی و کار، مشخصات کشتی، مدیریت در بخش ساحلی، تأثیرات خارجی و محیطی فقط سه عامل فاکتورهای انسانی، مشخصات کشتی(در این مقاله تحت عنوان وضعیت فنی) و شرایط محیطی در سوانح دریایی در دید کم مؤثر هستند. به دلیل محدودیت در ارائه مستندات (محدودیت در تعداد صفحات مقاله) از آوردن مصاحبه و کدگذاری خودداری شده است. جامعه آماری در این پژوهش ۱۴۰ نفر است که افسران ناوبر روی واحدهای شناور که با ناوبری در دید کم برخورد می‌کنند می‌باشند. برابر جدول مورگان حجم نمونه تعداد ۱۰۳ خواهد شد؛ که به‌منظور اشباع کردن پرسشنامه تعداد ۱۰۵ پرسشنامه بین افسران ناوبر واحدهای شناور جمع‌آوری شد. برای بررسی فرضیه‌های پژوهش و نتیجه‌گیری از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف (جدول ۲) جهت بررسی نرمال بودن داده‌ها و برای بررسی مؤلفه‌های پژوهش از آزمون‌های t تک نمونه استفاده گردیده است. پس از ارسال پرسشنامه الکترونیکی نظرات حجم نمونه جمع‌آوری‌شده و با توجه به امتیازات اخذشده، در ادامه آمار توصیفی مؤلفه‌های پژوهش موردبررسی قرار می‌گیرند. در جدول (۳)، از بین مؤلفه‌های سه‌گانه پژوهش بیشترین امتیاز را مؤلفه عوامل انسانی با میانگین ٤/۳۳ و انحراف معیار ۰/٤۳۷ و کمترین امتیاز را مؤلفه وضعیت فنی با میانگین ٤/۰٤ و انحراف معیار ۰/۵۱٦ کسب کرده است.

جدول ۲. آزمون کلموگوروف- اسمیرنوف یک نمونه‌ای برای مؤلفه‌های پژوهش

مؤلفه	آماره آزمون	سطح معناداری	نتیجه آزمون
عوامل انسانی	۰/۰۹٤	۰/۰۸۱	نرمال است
شرایط محیطی	۰/۰۷۸	۰/۲۰۰	نرمال است
وضعیت فنی	۰/۰۸٤	۰/۱۰۹	نرمال است

جدول۳. آمار توصیفی مؤلفه‌های پژوهش

مؤلفه	میانگین	انحراف معیار	چولگی	کشیدگی	کمترین	بیشترین
عوامل انسانی	٤/۳۳	۰/٤۳۷	-۰/۳٦٥	-۰/٤٤٦	۳/۲۱	٥
شرایط محیطی	٤/۰۹	۰/٥٤۷	-۰/۳۷۰	-۰/۱۷۰	۲/٥۷	٥
وضعیت فنی	٤/۰٤	۰/٥۱٦	-۰/۳۲۱	-۰/۳٤٦	۲/۸۳	٥

همان‌طور که از داده‌های جدول (۲) مشخص است، سطح معناداری آزمون کلموگروف- اسمیرنوف برای مؤلفه‌های پژوهش بزرگ‌تر از مقدار ۰/۰٥ است. درنتیجه مؤلفه‌های موردبررسی در پژوهش حاضر دارای توزیع نرمال می‌باشند؛ بنابراین برای بررسی فرضیه‌های پژوهش از آزمون‌های پارامتری استفاده می‌کنیم.

فرضیه اول: عوامل انسانی واحد شناور (افسرنگهبان، کادر فرماندهی، دیده‌بان و تیم فنی) در رخداد سانحه در دید کم تأثیرگذار است. عوامل انسانی توسط ۱٤ سؤال در پرسشنامه اندازه‌گیری شده است. توزیع فراوانی پاسخ‌های داده‌شده به این ۱٤ سؤال در جدول ٤ آورده شده است.

با توجه به داده‌های جدول (٤) و ستون میانگین‌ها مشخص می‌شود که؛ در میان عوامل مؤلفه عوامل انسانی، بیشترین امتیاز کسب‌شده مربوط به عوامل «مهارت و تجربه فرمانده»، «مهارت و تجربه کادر فرماندهی» و «هوشیاری افسرنگهبان پل در زمان گذار از دید خوب به دید کم» به ترتیب با مقادیر میانگین ٤/۷۹، ٤/٦٤ و ٤/٦٤ و کمترین امتیاز کسب‌شده مربوط به عوامل «اجرای دوره‌های نقشه‌خوانی، کار با نقشه برای افسرنگهبان پل و کارکنان مربوطه»، «آموزش افسرنگهبان و کادر فرماندهی درزمینه‌ی هواشناسی جهت پیش‌بینی دید کم» و «اجرای دوره‌های عرضی ناوبری کور در مراکز آموزش برای افسرنگهبان پل» به ترتیب با مقادیر میانگین ۳/۸٦، ۳/۹۱ و ٤/۰۹ است. در ادامه برای بررسی میزان تأثیر عوامل انسانی واحد شناور در رخداد سانحه در دید کم از آزمون تی استیودنت تک نمونه‌ای استفاده‌شده است. نتایج آزمون در جدول (٥) آورده شده است.

جدول٤. توزیع فراوانی/ درصد سؤالات مربوط به مؤلفه عوامل انسانی

ردیف	گویه	فراوانی / درصد	بی‌پاسخ	خیلی کم	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد	میانگین	انحراف معیار
q1	مهارت و تجربه عمومی افسرنگهبان پل فرماندهی	فراوانی	۳	۰	۱	۸	۳٦	٤۷	٤/٤۰	۰/٦۹٦
		درصد	۳/۱٦	-	۱/۰٥	۸/٤۳	۳۷/۸۹	٤۹/٤۷		
q2	آموزش ضمن خدمت افسرنگهبان پل فرماندهی	فراوانی	۳	۱	۱	۱۱	۲۷	٥۲	٤/۳۹	۰/۸۲٥
		درصد	۳/۱٦	۱/۰٥	۱/۰٥	۱۱/٥۸	۲۸/٤۲	٥٤/۷٤		
q3	مهارت و تجربه کادر فرماندهی	فراوانی	٤	۰	۱	٥	۲۰	٦٥	٤/٦٤	۰/٦٤۱
		درصد	٤/۲۱	-	۱/۰٥	٥/۲٦	۲۱/۰٦	٦۸/٤۲		

q4	اجرای دوره‌های عرضی ناوبری کور در مراکز آموزش برای افسرنگهبان پل	فراوانی	۳	۰	۳	۲۶	۲۳	۴۰	۴/۰۹	۰/۹۲۲
		درصد	۳/۱۶	–	۳/۱۶	۲۷/۳۷	۲۴/۲۱	۴۲/۱۰		
q5	اجرای دوره‌های کار با نقشه برای افسرنگهبان پل و کارکنان مربوطه	فراوانی	۴	۱	۴	۲۸	۳۲	۲۶	۳/۸۶	۰/۹۲۶
		درصد	۴/۲۱	۱/۰۵	۴/۲۱	۲۹/۴۷	۳۳/۶۹	۲۷/۳۷		
q6	هوشیاری افسرنگهبان پل در زمان گذار از دید خوب به دید کم	فراوانی	۴	۰	۱	۵	۲۰	۶۵	۴/۶۴	۰/۶۴۱
		درصد	۴/۲۱	–	۱/۰۵	۵/۲۶	۲۱/۰۶	۶۸/۴۲		
q7	اجرای دوره‌های عملی ناوبری کور در مراکز آموزشی دوره‌ی مقدماتی و عالی	فراوانی	۳	۱	۲	۱۲	۳۳	۴۴	۴/۲۷	۰/۸۵۳
		درصد	۳/۱۶	۱/۰۵	۲/۱۱	۱۲/۶۳	۳۴/۷۴	۴۶/۳۱		
q8	اجرای دوره‌های دستگاه‌های کمک ناوبری به‌صورت شبیه‌ساز در مراکز آموزش	فراوانی	۳	۰	۱	۱۷	۲۹	۴۵	۴/۲۸	۰/۸۰۳
		درصد	۳/۱۶	–	۱/۰۵	۱۷/۸۹	۳۰/۵۳	۴۷/۳۷		
q9	مهارت و تجربه دیده‌بان	فراوانی	۳	۰	۲	۸	۴۰	۴۲	۴/۳۳	۰/۷۲۸
		درصد	۳/۱۶	–	۲/۱۱	۸/۴۳	۴۲/۱۰	۴۴/۲۰		
q10	مهارت و تجربه فرمانده دوم در کنترل و هدایت شناور	فراوانی	۳	۱	۲	۱۵	۳۴	۴۰	۴/۲۰	۰/۸۶۷
		درصد	۳/۱۶	۱/۰۵	۲/۱۱	۱۵/۷۹	۳۵/۷۹	۴۲/۱۰		
q11	مهارت و تجربه فرمانده	فراوانی	۳	۰	۰	۱	۱۷	۷۴	۴/۷۹	۰/۴۳۳
		درصد	۳/۱۶	–	–	۱/۰۵	۱۷/۸۹	۷۷/۹۰		
q12	خستگی افسرنگهبان	فراوانی	۴	۱	۰	۹	۱۸	۶۳	۴/۵۶	۰/۷۶۳
		درصد	۴/۲۱	۱/۰۵	–	۹/۴۷	۱۸/۹۵	۶۶/۳۲		
q13	مهارت و تجربه افسرنگهبان پل در استفاده از تکنیک‌های ناوبری کور	فراوانی	۳	۰	۱	۱۹	۲۵	۴۷	۴/۲۸	۰/۸۳۰
		درصد	۳/۱۶	–	۱/۰۵	۲۰	۲۶/۳۲	۴۹/۴۷		
q14	آموزش افسرنگهبان و کادر فرماندهی در زمینه‌ی هواشناسی پیش‌بینی دید کم	فراوانی	۳	۱	۴	۲۳	۳۸	۲۶	۳/۹۱	۰/۸۹۸
		درصد	۳/۱۶	۱/۰۵	۴/۲۱	۲۴/۲۱	۴۰	۲۷/۳۷		

جدول ۵. نتایج آزمون تی استیودنت برای بررسی میزان تأثیر عوامل انسانی واحد شناور در رخداد سانحه در دید کم

عامل	میانگین	انحراف معیار	مقدار آماره t	سطح معناداری	اختلاف میانگین‌ها	فاصله اطمینان ۹۵٪		نتیجه آزمون
						حد پایین	حد بالا	
مهارت و تجربه عمومی افسرنگهبان پل فرماندهی	۴/۴۰	۰/۶۹۶	۱۹/۳۱۵	۰/۰۰۱	۱/۴۰۲	۱/۲۵۸	۱/۵۴۶	H
آموزش ضمن خدمت افسرنگهبان پل فرماندهی	۴/۳۹	۰/۸۲۵	۱۶/۱۷۹	۰/۰۰۱	۱/۳۹۱	۱/۲۲۰	۱/۵۶۲	H
مهارت و تجربه کادر فرماندهی	۴/۶۴	۰/۶۴۱	۲۴/۳۵۰	۰/۰۰۱	۱/۶۳۷	۱/۵۰۴	۱/۷۷۱	H
اجرای دوره‌های عرضی ناوبری کور در مراکز آموزش برای افسرنگهبان پل	۴/۰۹	۰/۹۲۲	۱۱/۳۱۲	۰/۰۰۱	۱/۰۸۷	۰/۸۹۶	۱/۲۷۸	H
اجرای دوره‌های نقشه‌خوانی، کار با نقشه برای افسرنگهبان پل و کارکنان مربوطه	۳/۸۳	۰/۹۲۶	۸/۸۳۲	۰/۰۰۱	۰/۸۵۷	۰/۶۶۴	۱/۰۵۰	H
هوشیاری افسرنگهبان پل در زمان گذار از دید خوب به دید کم	۴/۶۴	۰/۶۴۱	۲۴/۳۵۰	۰/۰۰۱	۱/۶۳۷	۱/۵۰۴	۱/۷۷۱	H
اجرای دوره‌های عملی ناوبری کور در مراکز آموزشی دوره‌ی مقدماتی و عالی	۴/۲۷	۰/۸۵۳	۱۴/۳۰۱	۰/۰۰۱	۱/۲۷۲	۱/۰۹۵	۱/۴۴۸	H
اجرای دوره‌های دستگاه‌های کمک ناوبری به‌صورت شبیه‌ساز در مراکز آموزش	۴/۲۸	۰/۸۰۳	۱۵/۳۲۴	۰/۰۰۱	۱/۲۸۳	۱/۱۱۶	۱/۴۴۹	H
مهارت و تجربه دیده‌بان	۴/۳۳	۰/۷۲۸	۱۷/۴۷۴	۰/۰۰۱	۱/۳۲۶	۱/۱۷۵	۱/۴۷۷	H
مهارت و تجربه فرمانده دوم در کنترل شناور	۴/۲۰	۰/۸۶۷	۱۳/۲۲۰	۰/۰۰۱	۱/۱۹۶	۱/۰۱۶	۱/۳۷۵	H
مهارت و تجربه فرمانده	۴/۷۹	۰/۴۳۳	۳۹/۷۱۲	۰/۰۰۱	۱/۷۹۳	۱/۷۰۴	۱/۸۸۳	H
خستگی افسرنگهبان	۴/۵۶	۰/۷۶۳	۱۹/۵۰۵	۰/۰۰۱	۱/۵۶۰	۱/۴۰۲	۱/۷۱۹	H

مهارت و تجربه افسرنگهبان در استفاده از تکنیک‌های ناوبری کور	٤/٢٨	٠/٨٣٠	١٤/٨٢٧	٠/٠٠١	١/٢٨٣	١/١١١	١/٤٥٤	H
آموزش افسرنگهبان و کادر فرماندهی برای هواشناسی جهت پیش‌بینی دید کم	٣/٩١	٠/٨٩٨	٩/٧٥٨	٠/٠٠١	٠/٩١٣	٠/٧٢٧	١/٠٩٩	H
عوامل انسانی	٤/٣٣	٠/٤٣٧	٢٩/١٧٩	٠/٠٠١	١/٣٣١	١/٢٤١	١/٤٢٢	H

همان‌طور که از داده‌های جدول (۵) مشخص است، سطح معناداری آزمون برای تمامی عوامل کوچک‌تر از مقدار ۰/۰۵ است و فاصله اطمینان تمامی عوامل در دامنه اعداد مثبت قرار دارد؛ بنابراین میزان تأثیر تمامی عوامل در رخداد سانحه در دید کم، زیاد است. همچنین با توجه به سطر آخر جدول (۵)، سطح معناداری آزمون برای مؤلفه عوامل انسانی کوچک‌تر از مقدار ۰/۰۵ است و فاصله اطمینان در دامنه اعداد مثبت قرار دارد؛ بنابراین میزان تأثیر عوامل انسانی در رخداد سانحه در دید کم، زیاد است. در ادامه برای اولویت‌بندی تأثیر عوامل انسانی در رخداد سانحه در دید کم از آزمون فریدمن استفاده‌شده است. نتایج آزمون در جدول ٦ آورده شده است.

جدول ٦. نتایج آزمون فریدمن برای اولویت‌بندی تأثیر عوامل انسانی در رخداد سانحه در دید کم

مؤلفه	میانگین رتبه	آماره آزمون	درجه آزادی	سطح معناداری	اولویت‌بندی
مهارت و تجربه عمومی افسرنگهبان پل فرماندهی	٧/٦٦	١٦٧/٧٦٦	١٣	٠/٠٠١	٦
آموزش ضمن خدمت افسرنگهبان پل فرماندهی	٧/٨٤				٥
مهارت و تجربه کادر فرماندهی	٨/٩٣				٣
اجرای دوره‌های عرضی ناوبری کور در مراکز آموزش	٦/٣٨				١٢
اجرای دوره‌های نقشه‌خوانی، کار با نقشه برای افسرنگهبان پل	٥/١٥				١٤
هوشیاری افسرنگهبان پل در زمان گذار از دید خوب به دید کم	٩/٠٢				٢
اجرای دوره‌های عملی ناوبری کور در مراکز آموزشی دوره‌ی مقدماتی و عالی	٧/١٦				١٠
اجرای دوره‌های دستگاه‌های کمک ناوبری به‌صورت شبیه‌ساز	٧/٢٣				٨
مهارت و تجربه دیده‌بان	٧/٤٢				٧
مهارت و تجربه فرمانده دوم در کنترل و هدایت شناور	٦/٨٥				١١
مهارت و تجربه فرمانده	٩/٨٠				١
خستگی افسرنگهبان	٨/٦٦				٤
مهارت و تجربه افسرنگهبان در استفاده از تکنیک ناوبری کور	٧/٢٢				٩
آموزش افسرنگهبان و کادر فرماندهی برای هواشناسی جهت پیش‌بینی دید کم	٥/٦٩				١٣

همان‌طور که از داده‌های جدول (٦) مشخص است سطح معناداری آزمون فریدمن کوچک‌تر از مقدار ۰/۰۵ می‌باشد. بنابراین فرض برابری تأثیر عوامل انسانی در رخداد سانحه در دید کم رد می‌شود. از ستون میانگین رتبه‌ها مشخص است که؛ تأثیر عامل «مهارت و تجربه فرمانده» (با میانگین رتبه ۹/۸۰) در رخداد سانحه در دید کم در رتبه اول، عامل «هوشیاری افسرنگهبان پل در زمان گذار از دید خوب به دید کم» (با میانگین رتبه ۹/۰۲) در رتبه دوم، عامل «مهارت و تجربه کادر فرماندهی» (با میانگین رتبه ۸/۹۳) در رتبه سوم، عامل «خستگی افسرنگهبان»(با میانگین رتبه ۸/٦٦) در رتبه چهارم، عامل «آموزش ضمن خدمت افسرنگهبان پل فرماندهی» (با میانگین رتبه ۷/۸٤) در رتبه پنجم، عامل «مهارت و تجربه عمومی افسرنگهبان پل فرماندهی» (با میانگین رتبه ۷/٦٦) در رتبه ششم، عامل «مهارت و تجربه دیده‌بان» (با میانگین رتبه ۷/٤۲) در رتبه هفتم، عامل «اجرای دوره‌های دستگاه‌های کمک ناوبری به‌صورت شبیه‌ساز در مراکز آموزش» (با میانگین رتبه

۷/۲۳) در رتبه هشتم، عامل «مهارت و تجربه افسرنگهبان پل در استفاده از تکنیک‌های ناوبری کور» (با میانگین رتبه ۷/۲۲) در رتبه نهم، عامل «اجرای دوره‌های عملی ناوبری کور در مراکز آموزشی دوره‌ی مقدماتی و عالی» (با میانگین رتبه ۷/۱۶) در رتبه دهم، عامل «مهارت و تجربه فرمانده دوم در کنترل و هدایت شناور» (با میانگین رتبه ٦/۸۵) در رتبه یازدهم، عامل «اجرای دوره‌های عرضی ناوبری کور در مراکز آموزش برای افسرنگهبان پل» (با میانگین رتبه ٦/۳۸) در رتبه دوازدهم، عامل «آموزش افسرنگهبان و کادر فرماندهی برای هواشناسی جهت پیش‌بینی دید کم» (با میانگین رتبه ۵/٦۹) در رتبه سیزدهم و عامل «اجرای دوره‌های نقشه‌خوانی، کار با نقشه برای افسرنگهبان پل و کارکنان مربوطه» (با میانگین رتبه ۵/۱۵) در رتبه چهاردهم قرار دارد.

فرضیه دوم: شرایط محیطی در رخداد سانحه دریایی مؤثر است: مؤلفه شرایط محیطی توسط ۷ سؤال در پرسشنامه اندازه‌گیری شده است. توزیع فراوانی پاسخ‌های داده‌شده به این ۷ سؤال در جدول (۷) آورده شده است.

جدول۷. توزیع فراوانی/ درصد سؤالات مربوط به مؤلفه شرایط محیطی

نماد	گویه	فراوانی/ درصد	بی‌پاسخی	خیلی کم	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد	میانگین	انحراف معیار
q15	ترافیک منطقه	فراوانی	۳	۰	۱	۷	۲٦	۵۸	٤/۵۳	۰/٦۸۷
		درصد	۳/۱٦	–	۱/۰۵	۷/۳۷	۲۷/۳۷	٦۱/۰۵		
q16	دریانوردی در مناطق خاص	فراوانی	۳	۰	۱	۸	۳٦	٤۷	٤/٤۰	۰/٦۹٦
		درصد	۳/۱٦	–	۱/۰۵	۸/٤۲	۳۷/۸۹	٤۹/٤۸		
q17	اثر باد و جریان‌های دریایی بر واحد شناور	فراوانی	۳	۱	۳	۲۷	۳۳	۲۸	۳/۹۱	۰/۹۱۰
		درصد	۳/۱٦	۱/۰۵	۳/۱٦	۲۸/٤۲	۳٤/۷٤	۲۹/٤۷		
q18	زمان قرار گرفتن در دید کم	فراوانی	۳	۱	۹	۱۸	۳۸	۲٦	۳/۸٦	۰/۹۷۹
		درصد	۳/۱٦	۱/۰۵	۹/٤۷	۱۸/۹۵	٤۰	۲۷/۳۷		
q19	دریانوردی در مناطق کم‌عمق	فراوانی	٤	٤	۷	۱۷	۳۷	۲٦	۳/۸۱	۱/۰۷٤
		درصد	٤/۲۱	٤/۲۱	۷/۳۷	۱۷/۸۹	۳۸/۹۵	۲۷/۳۷		
q20	اثر موج و دریای خراب	فراوانی	۳	۱	٦	۱۵	۳۱	۳۹	٤/۱۰	۰/۹۷٦
		درصد	۳/۱٦	۱/۰۵	٦/۳۲	۱۵/۷۹	۳۲/٦۳	٤۱/۰۵		
q21	شناخت عوامل انسانی از وضعیت جغرافیایی منطقه	فراوانی	۳	۰	۲	۲۰	٤۳	۲۷	٤/۰۳	۰/۷۷۷
		درصد	۳/۱٦	–	۲/۱۱	۲۱/۰۵	٤۵/۲٦	۲۸/٤۲		

با توجه به داده‌های جدول (۷) و ستون میانگین‌ها مشخص می‌شود که؛ در میان عوامل مؤلفه شرایط محیطی، بیشترین امتیاز کسب‌شده مربوط به عامل «ترافیک منطقه» با مقدار میانگین ٤/۵۳ است. عامل «دریانوردی در مناطق خاص» با مقدار میانگین ٤/٤۰ در رتبه دوم، عامل «اثر موج و دریای خراب» با مقدار میانگین ٤/۱۰ در رتبه سوم، عامل «شناخت عوامل انسانی از وضعیت جغرافیایی منطقه» با مقدار میانگین ٤/۰۳ در رتبه چهارم، عامل «اثر باد و جریان‌های دریایی بر واحد شناور» با مقدار میانگین ۳/۹۱ در رتبه پنجم، عامل «زمان قرار گرفتن در دید کم» با مقدار میانگین ۳/۸٦ در رتبه

ششم و عامل «دریانوردی در مناطق کم‌عمق» با مقدار میانگین ۳/۸۱ در رتبه هفتم قرار دارد. برای بررسی میزان تأثیر مؤلفه شرایط محیطی و عوامل آن در رخداد سانحه دریایی از آزمون تی استیودنت تک نمونه‌ای استفاده‌شده است. نتایج آزمون در جدول (۸) آورده شده است.

جدول ۸. نتایج آزمون تی استیودنت برای بررسی میزان تأثیر شرایط محیطی در رخداد سانحه دریایی

عامل	میانگین	انحراف معیار	مقدار آماره t	سطح معناداری	اختلاف میانگین‌ها	فاصله اطمینان ۹۵٪		نتیجه آزمون
						حد پایین	حد بالا	
ترافیک منطقه	٤/٥٣	۰/٦٨٧	٢١/٤٠٩	۰/۰۰۱	۱/٥٣٣	۱/۳۹۰	۱/٦٧٥	H
دریانوردی در مناطق خاص	٤/٤٠	۰/٦٩٦	١٩/٣١٥	۰/۰۰۱	۱/٤۰۲	۱/۲٥۸	۱/٥٤٦	H
اثر باد و جریان‌های دریایی بر واحد شناور	۳/۹۱	۰/۹۱۰	۹/٦٢٧	۰/۰۰۱	۰/۹۱۳	۰/۷۲٥	۱/۱۰۱	H
زمان قرار گرفتن در دید کم	۳/۸٦	۰/۹۷۹	۸/٤١٦	۰/۰۰۱	۰/۸٥۹	۰/٦٥٦	۱/۰٦۱	H
دریانوردی در مناطق کم‌عمق	۳/۸۱	۱/۰۷٤	۷/۲۲۲	۰/۰۰۱	۰/۸۱۳	۰/٥۹۰	۱/۰۳۷	H
اثر موج و دریای خراب	٤/۱۰	۰/۹۷٦	۱۰/۸۲٤	۰/۰۰۱	۱/۰۹۸	۰/۸۹٦	۱/۲۹۹	H
شناخت عوامل انسانی از وضعیت جغرافیایی	٤/۰۳	۰/۷۷۷	۱۲/۷٥۱	۰/۰۰۱	۱/۰۳۳	۰/۸۷۲	۱/۱۹۳	H
شرایط محیطی	٤/۰۹	۰/٥٤٧	١٩/١٦٩	۰/۰۰۱	۱/۰۹۳	۰/۹۸۰	۱/۲۰۷	H

همان‌طور که از داده‌های جدول (۸) مشخص است، سطح معناداری آزمون برای تمامی عوامل مؤلفه شرایط محیطی کوچک‌تر از مقدار ۰/۰۵ است و فاصله اطمینان در دامنه اعداد مثبت قرار دارد؛ بنابراین میزان تأثیر تمامی عوامل مؤلفه شرایط محیطی در رخداد سانحه دریایی زیاد است. همچنین با توجه به سطر آخر جدول (۸)، سطح معناداری آزمون برای مؤلفه شرایط محیطی کوچک‌تر از مقدار ۰/۰۵ است و فاصله اطمینان در دامنه اعداد مثبت قرار دارد؛ بنابراین میزان تأثیر شرایط محیطی در رخداد سانحه دریایی زیاد است. در ادامه برای اولویت‌بندی تأثیر عوامل مؤلفه شرایط محیطی در رخداد سانحه دریایی از آزمون فریدمن استفاده‌شده است. نتایج آزمون در جدول (۹) آورده شده است.

همان‌طور که از داده‌های جدول (۹) مشخص است سطح معناداری آزمون فریدمن کوچک‌تر از مقدار ۰/۰۵ می‌باشد بنابراین فرض برابری تأثیر عوامل مؤلفه شرایط محیطی در رخداد سانحه دریایی رد می‌شود. از ستون میانگین رتبه‌ها مشخص است که؛ تأثیر عامل «ترافیک منطقه» (با میانگین رتبه ۵) در رخداد سانحه دریایی در رتبه اول، عامل «دریانوردی در مناطق خاص» (با میانگین رتبه ٤/۷۰) در رتبه دوم، عامل «اثر موج و دریای خراب» (با میانگین رتبه ٤/۰۷) در رتبه سوم، عامل «شناخت عوامل انسانی از وضعیت جغرافیایی منطقه» (با میانگین رتبه ۳/۷۰) در رتبه چهارم، عامل «دریانوردی در مناطق کم‌عمق»(با میانگین رتبه ۳/۵۵) در رتبه پنجم، عامل «اثر باد و جریان‌های دریایی بر واحد شناور» (با میانگین رتبه ۳/۵۱) در رتبه ششم، عامل «زمان قرار گرفتن در دید کم» (با میانگین رتبه ۳/٤۷) در رتبه هفتم قرار دارد.

فرضیه سوم: تجهیزات کمک ناوبری به‌روز و با خطای کالیبره شده در جلوگیری از تصادم در کاهش دید افقی (به دلیل گردوغبار، مه و ...) نقش دارد: وضعیت فنی توسط ۱۲ سؤال در پرسشنامه اندازه‌گیری شده است. توزیع فراوانی پاسخ‌های داده‌شده به این ۱۲ سؤال در جدول (۱۰) آورده شده است. با توجه به داده‌های جدول (۱۰) و ستون میانگین‌ها مشخص می‌شود که؛ در میان عوامل مؤلفه وضعیت فنی، بیشترین امتیاز کسب‌شده مربوط به عوامل «کالیبره بودن رادار»، «رادار آرپا همراه با سامانه‌های جانبی» و «موتور و کیفیت آن» به ترتیب با مقادیر میانگین ٤/٤۷، ٤/٤٦ و ٤/٤٥ و کمترین امتیاز کسب‌شده مربوط به عوامل «تجهیزات کنترل صدمات»، «سیستم ارتباط داخلی واحد شناور» و «لنگر» به ترتیب با مقادیر میانگین ۳/۲٤، ۳/۵۸ و ۳/٦۹ است. نتایج آزمون تی استیودنت تک نمونه‌ای بررسی میزان تأثیر وضعیت فنی و عوامل آن در جلوگیری از تصادم در کاهش دید افقی در جدول (۱۱) آورده شده است. همان‌طور که از داده‌های جدول (۱۱) مشخص است، سطح معناداری آزمون برای تمامی عوامل کوچک‌تر از مقدار ۰/۰۵ است و فاصله اطمینان تمامی عوامل در دامنه اعداد مثبت قرار دارد؛ بنابراین میزان تأثیر تمامی عوامل در جلوگیری از تصادم در کاهش دید افقی زیاد

است.همچنین با توجه به سطر آخر جدول (۱۱) سطح معناداری آزمون برای مؤلفه وضعیت فنی کوچک‌تر از مقدار ۰/۰۵ است و فاصله اطمینان در دامنه اعداد مثبت قرار دارد؛ بنابراین میزان تأثیر وضعیت فنی در جلوگیری از تصادم در کاهش دید افقی زیاد است. در ادامه برای اولویت‌بندی تأثیر عوامل مؤلفه وضعیت فنی در جلوگیری از تصادم در کاهش دید افقی از آزمون فریدمن استفاده‌شده است. نتایج آزمون در جدول (۱۲) آورده شده است.

جدول ۹. نتایج آزمون فریدمن برای اولویت‌بندی تأثیر عوامل مؤلفه شرایط محیطی در رخداد سانحه دریایی

مؤلفه	میانگین رتبه	مقدار آماره آزمون	درجه آزادی	سطح معناداری	اولویت‌بندی
ترافیک منطقه	۵	٦٧/٣٦٤	٦	۰/۰۰۱	۱
دریانوردی در مناطق خاص	٤/٧٠				۲
اثر باد و جریان‌های دریایی بر واحد شناور	۳/۵۱				٦
زمان قرار گرفتن در دید کم	۳/٤٧				۷
دریانوردی در مناطق کم‌عمق	۳/۵۵				۵
اثر موج و دریای خراب	٤/۰۷				۳
شناخت عوامل انسانی از وضعیت جغرافیایی منطقه	۳/۷۰				٤

جدول ۱۰. توزیع فراوانی/ درصد سؤالات مربوط به مؤلفه وضعیت فنی

نماد	گویه	فراوانی	بی‌پاسخ	خیلی کم	کم	متوسط	زیاد	خیلی	میانگین	انحراف
q22	موتور و کیفیت آن	فراوانی	۳	۰	۲	۷	۳۱	۵۲	٤/٤۵	۰/۷۳۲
		درصد	۳/۱٦	–	۲/۱۱	۷/۳۷	۳۲/٦۲	۵٤/۷٤		
q23	ژنراتور و کیفیت آن	فراوانی	۳	۱	۵	۱۸	۳۵	۳۳	٤/۰۲	۰/۹۳۷
		درصد	۳/۱٦	۱/۰۵	۵/۲٦	۱۸/۹۵	۳٦/۸٤	۳٤/۷٤		
q24	کالیبره بودن رادار	فراوانی	۳	۰	۰	۱۰	۲۹	۵۳	٤/٤۷	۰/٦۸۷
		درصد	۳/۱٦	–	–	۱۰/۵۳	۳۰/۵۳	۵۵/۷۸		
q25	سامانه‌ی موقعیت‌یاب جهانی	فراوانی	۳	۱	۵	۱۵	۳۲	۳۹	٤/۱۲	۰/۹٤۷
		درصد	۳/۱٦	۱/۰۵	۵/۲٦	۱۵/۷۹	۳۳/٦۹	٤۱/۰۵		
q26	رادار آرپا همراه با سامانه‌های جانبی	فراوانی	۳	۰	۱	۷	۳۳	۵۱	٤/٤٦	۰/٦۸٦
		درصد	۳/۱٦	–	۱/۰۵	۷/۳۷	۳٤/۷٤	۵۳/٦۸		
q27	تجهیزات دیده‌بان	فراوانی	۳	۱	۱	۱۵	۳۷	۳۸	٤/۲۰	۰/۸۲۹
		درصد	۳/۱٦	۱/۰۵	۱/۰۵	۱۵/۷۹	۳۸/۹۵	٤۰		
q28	تجهیزات کنترل صدمات	فراوانی	۳	۹	۱۳	۲۹	۲۹	۱۲	۳/۲٤	۱/۱۵۲
		درصد	۳/۱٦	۹/٤۷	۱۳/٦۸	۳۰/۵۳	۳۰/۵۳	۱۲/٦۳		
q29	سکان	فراوانی	۵	۰	۰	۱۹	۳٦	۳۵	٤/۱۸	۰/۷۵۸
		درصد	۵/۲٦	–	–	۲۰	۳۷/۸۹	۳٦/۸۵		
q30	لنگر	فراوانی	۵	٤	۵	۳۰	۲۷	۲٤	۳/٦۹	۱/۰٦۷
		درصد	۵/۲٦	٤/۲۱	۵/۲٦	۳۱/۵۸	۲۸/٤۳	۲۵/۲٦		
q31	سیستم ارتباط داخلی واحد شناور	فراوانی	۵	۳	۸	۳۳	۲٦	۲۰	۳/۵۸	۱/۰۳۸
		درصد	۵/۲٦	۳/۱٦	۸/٤۲	۳٤/۷٤	۲۷/۳۷	۲۱/۰۵		
q32	سیستم ارتباط خارجی	فراوانی	٦	۳	٦	۲٤	۲۵	۳۱	۳/۸٤	۱/۰۸٦
		درصد	٦/۳۲	۳/۱٦	٦/۳۲	۲۵/۲٦	۲٦/۳۲	۳۲/٦۲		
q33	تجهیزات ایجادکننده‌ی سیگنال صوتی	فراوانی	۵	۰	۳	۱۳	۲۵	٤۹	٤/۳۳	۰/۸٤۸
		درصد	۵/۲٦	–	۳/۱٦	۱۳/٦۸	۲٦/۳۲	۵۱/۵۸		

جدول ۱۱. نتایج آزمون تی استیودنت برای بررسی میزان تأثیر وضعیت فنی و عوامل آن در جلوگیری از تصادم در کاهش دید افقی

عامل	میانگین	انحراف معیار	مقدار آماره t	سطح معناداری	اختلاف میانگین‌ها	فاصله اطمینان ۹۵٪		نتیجه آزمون
						حد پایین	حد بالا	
موتور و کیفیت آن	٤/٤٥	۰/۷۳۲	۱۸/۹٤۹	۰/۰۰۱	۱/٤٤٦	۱/۲۹٤	۱/۵۹۷	H
ژنراتور و کیفیت آن	٤/۰۲	۰/۹۳۷	۱۰/٤۵۵	۰/۰۰۱	۱/۰۲۲	۰/۸۲۸	۱/۲۱٦	H
کالیبره بودن رادار	٤/٤۷	۰/٦۸۷	۲۰/٤۹۸	۰/۰۰۱	۱/٤٦۷	۱/۳۲۵	۱/٦۱۰	H
سامانه موقعیت‌یاب جهانی	٤/۱۲	۰/۹٤۷	۱۱/۳۳٤	۰/۰۰۱	۱/۱۲۰	۰/۹۲۳	۱/۳۱٦	H
رادار آرپا همراه با سامانه‌های جانبی	٤/٤٦	۰/٦۸٦	۲۰/۳٦۵	۰/۰۰۱	۱/٤۵۷	۱/۳۱٤	۱/۵۹۹	H
تجهیزات دیده‌بان	٤/۲۰	۰/۸۲۹	۱۳/۸٤۱	۰/۰۰۱	۱/۱۹٦	۱/۰۲٤	۱/۳٦۷	H
تجهیزات کنترل صدمات	۳/۲٤	۱/۱۵۲	۱/۹۹۱	۰/۰٤۹	۰/۲۳۹	۰/۰۰۱	۰/٤۷۸	H
سکان	٤/۱۸	۰/۷۵۸	۱٤/۷۸	۰/۰۰۱	۱/۱۷۸	۱/۰۱۹	۱/۳۳۷	H
لنگر	۳/٦۹	۱/۰٦۷	٦/۱۲٦	۰/۰۰۱	۰/٦۸۹	۰/٤٦۵	۰/۹۱۲	H
سیستم ارتباط داخلی واحد شناور	۳/۵۸	۱/۰۳۸	۵/۲۷۹	۰/۰۰۱	۰/۵۷۸	۰/۳٦۰	۰/۷۹۵	H
سیستم ارتباط خارجی	۳/۸٤	۱/۰۸٦	۷/۳۲۰	۰/۰۰۱	۰/۸٤۳	۰/٦۱٤	۱/۰۷۱	H
تجهیزات ایجادکننده سیگنال صوتی	٤/۳۳	۰/۸٤۸	۱٤/۹۱٦	۰/۰۰۱	۱/۳۳۳	۱/۱۵٦	۱/۵۱۱	H
وضعیت فنی	٤/۰٤	۰/۵۱٦	۱۹/۳۵۸	۰/۰۰۱	۱/۰٤۲	۰/۹۳۵	۱/۱٤۹	H

جدول ۱۲. نتایج آزمون فریدمن برای اولویت‌بندی تأثیر عوامل مؤلفه وضعیت فنی در جلوگیری از تصادم در کاهش دید افقی

مؤلفه	میانگین رتبه	مقدار آماره آزمون	درجه آزادی	سطح معناداری	اولویت‌بندی
موتور و کیفیت آن	۸/۰۳	۱۹٤/۰۵۲	۱۱	۰/۰۰۱	۲
ژنراتور و کیفیت آن	٦/٤۳				۸
کالیبره بودن رادار	۸/۱۲				۱
سامانه‌ی موقعیت‌یاب جهانی	٦/۸۳				۷
رادار آرپا همراه با سامانه‌های جانبی	۷/۸۸				۳
تجهیزات دیده‌بان	٦/۸۷				٦
تجهیزات کنترل صدمات	۳/۹٤				۱۲
سکان	٦/۸۸				۵
لنگر	۵/۲٤				۱۰
سیستم ارتباط داخلی واحد شناور	٤/٤۹				۱۱
سیستم ارتباط خارجی	۵/۷٦				۹
تجهیزات ایجادکننده‌ی سیگنال صوتی	۷/۵۳				٤

همان‌طور که از داده‌های جدول (۱۳) مشخص است سطح معناداری آزمون فریدمن کوچک‌تر از مقدار ۰/۰۵ می‌باشد بنابراین فرض برابری تأثیر عوامل مؤلفه وضعیت فنی در جلوگیری از تصادم در کاهش دید افقی رد می‌شود. از ستون میانگین رتبه‌ها مشخص است که؛ تأثیر عامل «کالیبره بودن رادار» (با میانگین رتبه ۸/۱۲) در جلوگیری از تصادم در کاهش دید افقی در رتبه اول، عامل «موتور و کیفیت آن» (با میانگین رتبه ۸/۰۳) در رتبه دوم، عامل «رادار آرپا همراه با سامانه‌های جانبی» (با میانگین رتبه ۷/۸۸) در رتبه سوم، عامل «تجهیزات

ایجادکننده‌ی سیگنال صوتی» (با میانگین رتبه ۷/۵۳) در رتبه چهارم، عامل «سکان»(با میانگین رتبه ٦/٨٨) در رتبه پنجم، عامل «تجهیزات دیده‌بان»(با میانگین رتبه ٦/٨٧) در رتبه ششم، عامل «سامانه‌ی موقعیت‌یاب جهانی» (با میانگین رتبه ٦/٨٣) در رتبه هفتم، عامل «ژنراتور و کیفیت آن»(با میانگین رتبه ٦/٤٣) در رتبه هشتم، عامل «سیستم ارتباط خارجی» (با میانگین رتبه ٥/٧٦) در رتبه نهم، عامل «لنگر» (با میانگین رتبه ٥/٢٤) در رتبه دهم، عامل «سیستم ارتباط داخلی واحد شناور» (با میانگین رتبه ٤/٤٩) در رتبه یازدهم و عامل «تجهیزات کنترل صدمات» (با میانگین رتبه ٣/٩٤) در رتبه دوازدهم قرار دارد. در آخر برای اولویت‌بندی تأثیر مؤلفه‌های پژوهش بر سوانح دریایی در دید کم از آزمون فریدمن استفاده‌شده است. نتایج آزمون در جدول (۱۳) آورده شده است.

جدول ۱۳. نتایج آزمون فریدمن برای اولویت‌بندی تأثیر مؤلفه‌های پژوهش بر سوانح دریایی در دید کم

مؤلفه	میانگین رتبه	مقدار آماره آزمون	درجه آزادی	سطح معناداری	اولویت‌بندی
عوامل انسانی	۲/۳۸	۲۳/٤۳۳	۲	۰/۰۰۱	۱
شرایط محیطی	۱/۹۵				۲
وضعیت فنی	۱/٦۸				۳

همان‌طور که از داده‌های جدول (۱۳) مشخص است سطح معناداری آزمون فریدمن کوچک‌تر از مقدار ۰/۰۵ می‌باشد بنابراین فرض برابری تأثیر عوامل مؤلفه وضعیت فنی در جلوگیری از تصادم در کاهش دید افقی رد می‌شود. از ستون میانگین رتبه‌ها مشخص است که؛ تأثیر مؤلفه «عوامل انسانی» (با میانگین رتبه ۲/۳۸) بر سوانح دریایی در دید کم در رتبه اول، مؤلفه «شرایط محیطی»(با میانگین رتبه ۱/۹۵) در رتبه دوم و مؤلفه «وضعیت فنی»(با میانگین رتبه ۱/٦۸) در رتبه سوم قرار دارد.

۵-نتیجه‌گیری

با توجه به اینکه با استفاده از مصاحبه و پرسشنامه، متغییرهای این پژوهش در غالب سه متغیر عوامل انسانی، شرایط محیطی و عوامل فنی طبقه بندی‌شده است. برای هر یک از متغیرها با استفاده از پرسشنامه عوامل مؤثر شناسایی‌شده است؛ که در ادامه عوامل شناسایی‌شده برای هر متغیر به صورت جداگانه موردبحث قرار می‌گیرد.

الف)عوامل انسانی

بر اساس داده‌های جدول شماره ۲ میانگین رتبه‌ها برای عوامل انسانی به شرح زیر است.

-مهارت و تجربه فرمانده: مسئولیت ایمنی در دریانوردی در کلیه شرایط با فرمانده کشتی می‌باشد. شناخت کامل از چگونگی عملکرد تجهیزات و کار تیمی کارکنان، شناخت کامل از وضعیت جغرافیایی منطقه تحت تأثیر و شرایط حاکم بر آن، آشنایی کامل از جریان های دریایی در منطقه دید کم، تسلط کامل بر قوانین بین المللی و محلی راه، توانایی پیش بینی شرایط دید حکم با توجه به علائم هواشناسی، حفظ خونسردی و توانایی انتقال اعتمادبه نفس به کارکنان زیرمجموعه، توانایی تنظیم سرعت ایمنی با توجه به دید چشمی و راداری برای احراز از خطر در شرایط اضطرار، شناخت کافی از قدرت مانور کشتی در سرعت‌های مختلف و عمق‌های متفاوت همگی جزو مواردی هستند که در سایه مهارت و تجربه کافی فرمانده حاصل می‌گردد.

-هوشیاری افسرنگهبان پل در زمان گذار از دید خوب به دید کم: یکی از اصول اولیه نگهبانی در پل فرماندهی هوشیاری افسرنگهبان پل فرماندهی و عوامل نگهبانی آن است و

درصورتی‌که افسرنگهبان به طور کامل به شرایط نگهبانی خود واقف بوده و بتواند قبل از قرار گرفتن در شرایط سخت و دید محدود این موقعیت را درک کرده و پیش بینی‌های لازم برای ورود به محدوده دید کم را کسب کند تا حدود زیادی می‌تواند از بروز حوادث جلوگیری کند و به صورت ایمن دریانوردی نماید.

-مهارت و تجربه کادر فرماندهی: در شرایط دید محدود اولین عکس‌العمل افسرنگهبان اطلاع به کادر فرماندهی است. کادر فرماندهی یگان با توجه به مهارت و تجربه ای که در طول سال ها دریانوردی کسب نموده است و آشنایی بیشتر بایگان شناور خود همچنین قرار گرفتن در چنین شرایطی به عنوان افسرنگهبان و به عنوان فرماندهی کشتی، می‌تواند بهترین کمک و راهنمایی را به افسرنگهبان در هدایت و کنترل کشتی در شرایط سخت دید کم و محدود داشته باشد و از بروز خطا توسط افسرنگهبان و به وجود آمدن حادثه جلوگیری نماید.

-خستگی افسرنگهبان: خستگی باعث کاهش هوشیاری افسرنگهبان پل فرماندهی شده و این امر وی را از تصمیم گیری به موقع و درست بازمی‌دارد؛ و او را در محاسبات راداری و ناوبری و شناسایی اهداف دچار اشتباه یا تأخیر می‌سازد.

-آموزش ضمن خدمت افسرنگهبان پل فرماندهی: یک افسر ناوبر کارآمد باید تمام قسمت ها و خصوصیات کشتی خود از ابعاد تا ویژگی‌های خاص کشتی را بشناسد و آموزش های تعریف‌شده درزمینه‌ی دید کم را در حین خدمت تکرار کند. تا ملکه‌ی ذهن گردد؛ و این مهم به‌جز در آموزش‌های ضمن خدمت افسران ناوبر بر روی یگان‌های شناور به دست نخواهد آمد. و درصورتی‌که آموزش های ضمن خدمت به نحو احسن اجرایی شود و افسران جوان به خوبی آموزش ببینند و با قسمت‌های یگان خود و مشخصات و ویژگی‌های آن به‌درستی آگاه شوند می‌توانند در شرایط سخت و دید کم در جلوگیری از بروز سوانح و حوادث تأثیرگذار باشند.

-مهارت و تجربه عمومی افسرنگهبان پل فرماندهی: یکی از مهم ترین وظایف افسرنگهبان کشتی ناوبری ایمن و روان کشتی است. یک کشتی در طول سفر خود در شرایط مختلف آب‌وهوا و دید قرار می‌گیرد، این وظیفه افسر ناوبر است که از قبل حرکت باتجربه و مهارت خود بهترین مسیر را انتخاب نماید تا کمتر تحت تأثیر شرایط جوی قرار گیرد. با توجه به اینکه در شرایط دید محدود افسرنگهبان باید محدودیت و موقعیت خود را نظر گرفته و سرعت ایمن اتخاذ نماید همچنین موتورهای خود را جهت مانور آنی و سریع در حالت آماده باش نگه دارد پس افسرنگهبان می‌بایست در این زمینه آموزش های لازم را دیده باشد مهارت کسب کرده باشد و ازلحاظ تجربی نیز در این موقعیت‌ها قرا گرفته باشد تا بتواند عکس‌العمل سریع داشته باشد و در شرایط سخت بهترین تصمیم را بگیرد و از بروز سانحه جلوگیری کند مهارت‌ها و تجربه‌های عمومی (دریانوردی) به‌تنهایی تااندازه‌ای که افسرنگهبان را با چگونگی عملکرد شناور آشنا می‌سازد بر جلوگیری از رخداد سانحه تأثیرگذار است. لیکن قرار گرفتن ذر شرایط عملی نیاز به مهارت‌های تخصصی در این زمینه دارد.

-مهارت و تجربه دیده‌بان: مهم‌ترین کمک به افسرنگهبان در دید محدود می‌تواند یک یا چند دیده‌بان ماهر و دوره‌دیده باشند که با شرایط دید کم، قوانین راه، مفهوم صوت ها و بوق‌های کشتی‌های اطراف (۰ هدف‌های نزدیک) را بدانند و به موقع به افسرنگهبان اطلاع دهند تا افسرنگهبان نیز طبق قوانین را بهترین عکس العمل را داشته باشد و از بروز سوانح جلوگیری نماید.

-اجرای دوره‌های دستگاه‌های کمک ناوبری به‌صورت شبیه‌ساز در مراکز آموزش: با توجه به اینکه احتمال آموزش عملی و قرار گرفتن افسران ناوبر در شرایط واقعی دید محدود کم بوده می‌توان به کمک شبیه سازهای پیشرفته پل فرماندهی ناوبری در دید کم را شبیه‌سازی کرد و بدون ریسک و خطر جانی و مالی افسرنگهبان را در این شرایط قرارداد تا عکس‌العمل های او را بررسی نمود و آموزش های لازم با او داده شود. لیکن در این شرایط استرس شرایط واقعی تمرین نمی‌شود.

-مهارت و تجربه افسرنگهبان پل در استفاده از تکنیک‌های ناوبری کور: مهارت افسرنگهبان پل در استفاده از تجهیزات که ناشی از تمرین و ممارست می‌باشد باعث افزایش سرعت تبدیل داده به تصمیم عملی می‌گردد.

-اجرای دوره های عملی ناوبری کور در مراکز آموزشی دوره‌ی مقدماتی و عالی: بهترین زمان اجرای دوره های ناوبری کور در دوره مقدماتی و قبل از نگهبانی گرفتن افسر ناوبر در یگان شناور می‌باشد. در دوره مقدماتی می‌توان افسران ناوبر را به‌صورت افسرنگهبان کمکی و به‌صورت آموزشی به دریا اعزام

نمود تا به صورت واقعی در شرایط ناوبری دید محدود قرارگرفته و به‌صورت تجربی از افسرنگهبان پل و تیم فرماندهی کسب آموزش و تجربه نماید.

-مهارت و تجربه فرمانده دوم در کنترل و هدایت شناور: فرمانده دوم مسئول امور داخلی یگان بوده و هدایت و ناوبری یگان بر عهده فرمانده و افسران ناوبر می‌باشد ولی نمی‌توان از تجربه و مهارت فرمانده دوم در ناوبری استفاده نکرد و از آشنایی او با پتانسیل و کارایی پرسنل یگان که به‌عنوان نگهبان گمارده می‌شوند گذشت. یک فرمانده دوم باتجربه بهترین دیده‌بان‌های یگان را شناخته و در لوحه محل می‌تواند آن‌ها را در سینه و اطراف یگان بگمارد تا به فرمانده و افسرنگهبان پل کمک کنند. همچنین تیم کنترل صدمات قوی برای بروز حوادث احتمالی مشخص نماید. البته برابر قوانین برخی یگان‌ها در شرایط دید کم مسئول هدایت و کنترل کشتی فرمانده دوم می‌باشد.

-اجرای دوره های عرضی ناوبری کور در مراکز آموزش برای افسرنگهبان پل: با توجه به اینکه در شرایط دید محدود ناوبری به صورت چشمی نیز محدودشده و می‌بایست افسرنگهبان به کمک رادار و وسایل الکترونیکی موجود دریانوردی نماید درصورتی‌که افسرنگهبان قبل از مواجه با شرایط واقعی دید محدود در دریا و حین هدایت کشتی، دوره های ناوبری کور را به‌صورت تئوری و عملی در مراکز آموزشی فرابگیرد می‌تواند با اعتمادبه نفس بهتر در شرایط واقعی یگان را کنترل کرده و از بروز سوانح جلوگیری نماید.

۱۳-آموزش افسرنگهبان و کادر فرماندهی برای هواشناسی جهت پیش‌بینی دید کم: آموزش افسرنگهبان پل و کادر فرماندهی درزمینه هواشناسی، بسیار سودمند بوده زیرا که با اشراف کامل به وضعیت جوی آینده، یا مسیر دریانوردی را به مسیری ایمن تغییر می‌دهند و یا با آمادگی کامل و بدون غافلگیری در وضعیت دیده کم دریانوردی خواهند نمود.

-اجرای دوره‌های نقشه‌خوانی، کار با نقشه برای افسرنگهبان پل و کارکنان مربوطه: (با میانگین رتبه ۵/۱۵) در رتبه چهاردهم قرار دارد. با توجه به اینکه نقشه‌خوانی و کار با نقشه اصول اولیه ناوبری هستند و یک افسر ناوبر دوره‌های نقشه‌خوانی را با موفقیت گذرانده تا توانسته است به عنوان افسرنگهبان پل فرماندهی گمارده شود اجرای این دوره ها کمک زیادی به افسرنگهبان پل فرماندهی در شرایط دید محدود نخواهد کرد.

ب)شرایط محیطی

بر اساس جدول شماره ۳ عوامل مؤلفه شرایط محیطی مؤثر بر رخداد سوانح دریایی ناشی از دید کم به ترتیب زیر است.

۱-ترافیک منطقه:ترافیک و تعدد شناورها در دید کم خطر رخداد سانحه را افزایش می‌دهد، رصد اهداف متعدد و احتمال خطای هر یک از آن‌ها به‌تنهایی، تصمیم‌گیری برای احراز از سانحه را دشوارتر می‌سازد. لیکن از طرفی تعدد شناورها در منطقه و شناسایی مسیر حرکت آن ها و برقراری ارتباط با هرکدام و دریافت اطلاعات از شناورهای اطراف خصوصاً کشتی‌هایی که در موقعیت آینده ما در حال دریانوردی هستند، شناخت محیطی فرمانده و کارکنان زیرمجموعه را افزایش داده و کامل می‌کند. به عبارتی ترافیک هم یک تهدید است هم یک فرصت. درواقع تعداد شناورها خطر رخداد سانحه را افزایش می‌دهد که یک تهدید است، برقراری ارتباط با شناورها به استفاده از آن‌ها به‌عنوان دیده‌بان و جلودار تبدیل تهدید به فرصت می‌باشد.

۲-دریانوردی در مناطق خاص:در هنگام عبور از مناطق خاص مانند تنگ ها، کانال ها، لاین های ترافیکی و حاشیه جزایر و غیره، به علت تردد زیاد و تعدد شناورهای عبوری، عرض کم کانالهاومحدودیت فضا برای فرار از خطر، احتمال رخداد سانحه افزایش می یابد، حتی در برخی مناطق تردد از کانال ها در شرایط دید کم، توسط اداره بنادر ممنوع می‌گردد. این نواحی برای شناورهایی که به صورت غیرمترقبه در شرایط دید کم قرار می‌گیرند از یک سو خطر سانحه را افزایش می‌دهد. از سوی دیگر برقراری ارتباط با شناورهای دیگر و مراکز کنترلی و دریانوردی این مناطق، شناخت محیطی و اشراف اطلاعاتی کاملی در اختیار کادر فرماندهی می‌گذارد و با دیدن اکوهای راداری علائم دریانوردی و خطوط ساحلی و انطباق آن با نقشه‌ها و دستگاه‌های کمک ناوبری می‌توان به هدایت آسان‌تر و ایمن‌تر شناور در مسیر کمک نمود.

-اثر موج و دریای خراب: اثر موج و دریای خراب که ناشی از طوفان است به علت پراکنده ساختن قطرات آب در فضا باعث افزایش اکوی کاذب راداری بر روی صفحه نمایشگر رادار خواهد شد، در این شرایط کاهش دید راداری و چشمی

ایجادشده که بر رخداد سانحه ناشی از دید کم تأثیرگذارمی باشد، موج ودریای خراب از طرفی باعث کاهش هوشیاری کارکنان خواهد شد که این امر تا حد زیادی بر کنترل شناور تأثیرگذار است. طوفان و دریای خراب قدرت مانور شناور در احراز از سانحه را کاهش می‌دهد.

-شناخت عوامل انسانی از وضعیت جغرافیایی منطقه:شناخت وضعیت جغرافیایی منطقه، عمق آب، جنس بستر، علائم دریانوردی، بویه‌ها ارتفاعات نزدیک ساحل جریان‌های دریایی و تجسم تصویر قبلی از منطقه در جلوگیری از رخداد سانحه بسیار تأثیرگذار باشد؛ و این امر را می‌توان تا حدودی با استفاده از شبیه‌سازها تمرین کرد. شایان‌ذکر است عدم شناخت وضعیت جغرافیایی منطقه به همین میزان در رخداد سانحه تأثیرگذار است.

-اثر باد و جریان‌های دریایی بر واحد شناور:بادها و جریان‌های دریایی با توجه به شکل شناور بر خود سازه شناور تأثیرگذار بوده و مانور آن را دچار چالش می‌سازد. شناورهای با آبخور زیاد بیشتر تحت تأثیر جریان های دریایی قرار می‌گیرند. و شناورهایی با سوپراستراکچرو بدنه‌ی بزرگ و بادگیر، بیشتر تحت تأثیر باد هستند.

-زمان قرار گرفتن در دید کم:در شب با توجه به توان چراغ‌های دریانوردی و رنگ آن‌ها (با فرض اینکه همه شناورها چراغ روشن داشته باشند) کنترل و هدایت شناور برای جلوگیری از رخداد سانحه راحت تر است. نور چراغ ها به کمک رادار و همراه با سیگنال های صوتی به کادر فرماندهی در شناسایی اهداف کمک خواهد نمود. در روز اتکای دریانوردی بر رادار و شنیدن صدای سیگنال‌های دریافتی است و دید چشمی معطوف به دیدن بدنه اهداف می‌شود که در فاصله‌ی نزدیک اتفاق خواهد افتاد که در این شرایط احراز از خطر دشوارتر به نظر می‌رسد.

-دریانوردی در مناطق کم‌عمق:دریانوردی در مناطق کم‌عمق خطر رخداد سانحه را افزایش می‌دهد، در این مناطق فضای کافی برای مانور شناور موجود نیست و عمق آب به‌مانند یک دیواره مسیر حرکت شناور را محدود می‌سازد، به عبارتی راه فرار از تصادم بسته است. لیکن برای دریانوردی در این گونه مناطق با توجه به شناخت قبلی و پلن‌های پیش بینی‌شده و علائم موجود، تغییرات عمق آب اگر به‌موقع موردتوجه قرار گیرد می‌تواند به‌عنوان راهنمای مسیر استفاده شود.

ج)وضعیت فنی

بر اساس جدول ٤ در میان عوامل مؤلفه وضعیت فنی، بیشترین امتیاز کسب‌شده مربوط به عوامل

-کالیبره بودن رادار:کالیبره بودن رادار خطاهای ناشی از سمت و فاصله‌ی راداری را کاهش می‌دهد و درنتیجه محاسبات مربوط به اینترسپت اهداف را دقیق تر نشان می‌دهد که این امر به تصمیم گیری درست و سریع در مواقع اضطراری کمک می‌نماید.

-موتور و کیفیت آن:تعداد موتورها، بازه‌ی زمانی عکس العمل موتور به دستور، بازه‌ی زمانی عمل کردن موتور از حالت حرکت به جلو، به ایست و عقب و میزان ماندگاری موتور در شرایط حاکم از موارد تأثیرگذار بر جلوگیری از رخداد سانحه می‌باشد.

-رادار آرپا و سامانه های جانبی:تجربه و دانش افسرنگهبان در استفاده از رادار آرپا می‌تواند از وقوع سانحه در دید کم مؤثر باشد. به‌گونه‌ای که افراد باتجربه در استفاده از وسایل کمک ناوبری به‌خصوص رادار در شرایط مختلف از مدل‌های مختلف رادار آرپا استفاده می‌کنند تا حداکثر بهره‌برداری برای ایمنی شناور در شرایط دید کم داشته باشد. رادار آرپا و سامانه‌های جانبی آن به‌عنوان اصلی‌ترین دستگاه در شرایط دید کم بوده که با توانمندی دقیق محاسبات راه و سرعت برای هدف‌های متعدد و امکان اعلام هشدار تصادم درواقع به‌عنوان یک چشم خستگی‌ناپذیر عمل نموده و زمان مناسب برای تصمیم گیری و احراز از خطر را در اختیار کادر فرماندهی قرار می‌دهد و دید مناسبی از محیط اطراف در اختیار می‌گذارد.

-تجهیزات تولیدکننده‌ی سیگنال‌های صوتی:استفاده از تجهیزات تولیدکننده صوت با توجه به اهمیت آن‌ها و تجربه‌های دریانوردان درگذشته به‌صورت قانون در کتاب قوانین راه آورده شده است؛ که این نشان از اهمیت بالای آن در جلوگیری از تصادم در دریا است. دانش افسرنگهبان و گروه ناوبری در دید کم در استفاده صحیح و به‌موقع از این تجهیزات سبب افزایش ایمنی و کاهش احتمال رخداد سانحه بخصوص در کانال ها و آبراه های باریک خواهد شد. تجهیزات ایجادکننده سیگنال صوتی در شرایط دید کم، برای احراز از اهداف فاصله

نزدیک، که از دید راداری پنهان مانده‌اند نقش پررنگ‌تری دارد و دارای اهمیت بیشتری است. درواقع این تجهیزات خطای ناشی از دستگاه‌های کمک ناوبری الکترونیکی را پوشش می‌دهند.

-سکان: با توجه انواع مختلف سیستم‌های سکان لازم است که تیم ناوبری در شرایط دید کم به‌خصوص در کانال‌ها و آبراه‌های کم‌عمق با قرار دادن نفر سکانی باتجربه که با حداقل تغییرات به سکان، راه پیشنهادی در پیش گیرد و ضمناً با خصوصیات سکان کاملاً آشنا باشند. در خصوص تیم سکان پاشنه در دید کم و در شرایط خاص ذکرشده در بالا در صورت از دست دادن سکان در پل فرماندهی این تیم بتوانند به سرعت کنترل سکان را به دست گرفته و بر اساس فرامین پل فرماندهی مانور باسکان را انجام بدهند و با توجه به اینکه وسیله کنترل راه شناور توسط سکان انجام می‌شود، اهمیت آن در هدایت شناور در دید کم دوچندان می‌شود. سلامت سکان در اجرای فرامین کادر فرماندهی جهت احراز از خطر بسیار مهم و تأثیرگذار است.

-تجهیزات دیده‌بانی: با توجه به استقرار دیده‌بان در محلی خارج از پل فرماندهی و در دیدمستقیم دریا در صورت داشتن تجهیزات کامل ازجمله وسایل ارتباطی و دوربین دید در شب و سایر موارد می‌تواند سبب شناسایی مواردی که ممکن است توسط تیم ناوبری در پل فرماندهی شناسایی نگردد مانند قایق‌ها کوچک، صدای بوق و غیره شناسایی و به موقع برای جلوگیری از رخداد سانحه اطلاع رسانی کند. در شرایط دید کم با توجه به شناخت فرمانده دوم از وضعیت کشتی، دیده‌بان در سینه و پاشنه و سایر مناطق گماشته می‌شود تا فاصله بین سینه تا پل و یا پاشنه تا پل را پوشش داده و سریع تر صدای سیگنال‌ها یا چراغ علائم دریایی را دریافت نماید، معمولاً دیده‌بان‌ها دارای تجهیزاتی نظیر سوت، سیستم ارتباط داخلی و دوربین هستند که به نوبه خود عملکرد مناسب این تجهیزات در تصمیم کادر فرماندهی برای مانور کشتی تأثیرگذار است.

-سامانه‌ی موقعیت‌یاب جهانی:اگر استفاده از سامانه موقعیت‌یاب جهانی با توجه به محدودیت آن در دقت موقعیت برای شناورها غیرت از شناورهای کشور سازنده باشد در مناطق کم‌عمق و آبراه‌های باریک می‌تواند برای موقعیت‌یابی شناور با حداقل زمان استفاده نمود و ازآنجاکه زمان در دید کم اهمیت بسیار بالایی دارد و از وقوع سانحه به دلیل اتلاف زمان زیاد توسط تیم ناوبری برای تعیین موقعیت جلوگیری می‌کند. سامانه موقعیت‌یاب جهانی با توجه به خطایی که دارد به‌عنوان یک سیستم ثانویه بعد از رادار می‌تواند جهت بررسی و چک نمودن موقعیت، مؤثر باشد ولی رادار کار اصلی را انجام می‌دهد، این سامانه در دریای باز نقش مهم‌تری ایفا می‌نماید.

-ژنراتور و کیفیت آن:با عنایت به اینکه در شرایط دیده کم کلیه دستگاه‌ها روشن و استفاده می‌گردد، تعداد ژنراتورها، بازه زمانی در مدار قرار گرفتن آن ها، داشتن ژنراتور آماده و روشن علاوه بر ژنراتور زیر بار، توانایی تولید میزان برق لازم و مناسب برای استفاده تمام دستگاه ها در شرایط حاکم از موارد تأثیرگذار بر جلوگیری از رخداد سانحه به صورت غیرمستقیم می‌باشد.

-سیستم ارتباط خارجی:افسرنگهبان در شرایط دید کم و شک در عملکرد شناور دیگر با استفاده از سیستم ارتباط خارجی می‌تواند از این سامانه با شناور دیگر که در شرایط مشکوک ازلحاظ سبقت و عبور ایمن از یکدیگر قرار دارند تماس برقرار نموده و با گفتگو با افسرنگهبان شناور، شرایط عبور ایمن دو شناور از یکدیگر را ایجاد نمایند. با سیستم ارتباط خارجی مناسب می‌توان وضعیت تحرک شناور خودی را به سایر یگان‌های اطراف اعلام نمود و از وضعیت تحرک سایر شناورها اطلاع حاصل کرد. اصل اول در اجرای هر نوع عملیات برقراری ارتباط داخلی و خارجی است.

-لنگر: تجهیزات مربوط به لنگر و تیم لنگر در آبراه‌های باریک و کانال‌های کم‌عمق در دید کم و در شرایط اضطراری بخصوص در شرایطی که کنترل شناور امکان پذیر نیست و ممکن است برای شناورهای دیگر یا شناور خودی ایجاد سانحه کند اهمیت دوچندانی پیدا خواهد کرد بنابراین لازم است تعمیر و نگهداری آن به صورت مناسب و توسط افراد باتجربه انجام شود و گروه لنگر از توانایی و تجربه کافی برخوردار بوده و آمادگی لازم در این شرایط را داشته باشد. در مناطق کم عمق در صورت ایجاد شرایط اضطرار و رفت موتور جهت جلوگیری از رخداد سانحه می‌توان از لنگر استفاده نمود این امر مخصوص شرایط دیده کم نمی‌باشد و در تمام موارد قابل‌استفاده است.

-سیستم ارتباط داخلی: سیستم ارتباط داخلی در شناور با توجه به حضور تیم ناوبری در دید کم در اماکن مختلف شامل پل فرماندهی، اتاق عملیات و نفرات در دک‌های دیگر مانند دیده بان، تیم ملوانی و تیم سکان پاشنه و غیره در صورتی که از کیفیت و کمیت مناسب برخوردار باشد می‌تواند سبب انتقال اطلاعات قسمت های مختلف به پل فرماندهی و درنتیجه تصمیم گیری با رعایت تمام موارد و با حداقل خطا خواهد بود. با سیستم ارتباط داخلی قوی و آماده‌به‌کار، داده‌های اطلاعاتی از بخش های مختلف کشتی با سرعت مناسب به مرکز کنترل و هدایت شناور خواهد رسید که تأثیر مستقیم در چگونگی تصمیم گیری کادر فرماندهی جهت احراز از رخداد سانحه را خواهد داشت.

-تجهیزات کنترل صدمات:در صورت استفاده صحیح از تجهیزات کنترل صدمات در صورت وقوع سانحه در دید کم می‌تواند از خسارت بیشتر به شناور جلوگیری کند البته تجربه و دانش و توانایی تیم کنترل صدمات در استفاده از این تجهیزات بسیار اهمیت دارد. آماده و تکمیل بودن تجهیزات کنترل صدمات برابر استاندارد شناور نقش بسزایی در کاهش و کنترل خسارت ناشی از رخداد سانحه دارد، لیکن در جلوگیری از رخداد صالحه به‌صورت مستقیم نقش ایفا نمی‌کند، اما ممکن است در شرایط اضطراری از پمپ های حریق و کنترل صدمات به‌عنوان پمپ کمکی دستگاه‌های تحرک اصلی و فرعی شناور استفاده شود.

با توجه به نتایج به‌دست‌آمده در مرحله اول تحقیق و تائید نظری مؤلفه‌های شناسایی‌شده، پیشنهادهای اجرایی این پژوهش در راستای جهت جلوگیری از بروز سوانح دریایی در دید کم تدوین می‌گردد.

-آموزش ناوبری در دید کم به‌صورت تئوری و عملی (با شبیه‌ساز) در مراکز آموزشی برای دانشجویان رسته عرشه

-آموزش افسران ناوبر در خصوص ناوبری به‌صورت عملی در شرایط نامساعد جوی و دید کم حین خدمت در شناور

-آموزش ناوبری در دید محدود و آشنایی با سیگنال‌های صوتی ناوبری در دید کم برای نگهبانان پل فرماندهی و دیده‌بان‌ها

-بررسی شرایط محیطی و وضعیت جوی مناطق مأموریت و ناوبری قبل از عزیمت به منطقه.

-به‌روز بودن تجهیزات کمک ناوبری پل فرماندهی مانند رادار،AIS، سرعت‌سنج و عمق‌یاب همچنین آماده بکار بودن تجهیزات تولید صدا در شرایط ناوبری دید محدود مانند بوق، زنگ و سنج

-اطمینان از وضعیت فنی یگان، درست‌کار کردن سکان و آماده بودن موتورها و ژنراتورها برای ناوبری در شرایط دید کم.

-اطمینان از عملکرد درست جایر و قطب نمای یگان و محاسبه خطای آن‌ها قبل از قرار گرفتن در شرایط دید محدود

-اطمینان از آمادگی تیم کنترل صدمات یگان و تجهیزات موردنیاز آن‌ها برای جلوگیری از بروز یک سانحه دریایی

-به‌کارگیری افسران ناوبر باتجربه و تکمیل بودن تیم نگهبانی پل فرماندهی و حضور فرمانده و فرمانده دوم و افسر عملیات در پل فرماندهی در زمان قرار گرفتن یگان در شرایط دید محدود

-آموزش دوره‌های هواشناسی برای فرماندهان و افسران ناوبر و تکمیل تجهیزات پیش‌بینی هواشناسی دریایی در سواحل کشور جهت ارسال به‌موقع پیش‌بینی‌های به‌روز به یگان‌های در حال مأموریت

-تجهیز یگان‌ها به وسایل ارتباطی قوی و به‌روز جهت ارتباط‌های کشتی به کشتی و کشتی با ساحل

٦-مراجع

-اصغری، سعید (۱۳۸٤). مدل‌های مدیریت خطاهای انسانی. *سومین همایش ایمنی دریانوردی*. تهران، ۲۷-۲٦.

-ایدنی، ابراهیم و خجسته، علیرضا (۱۳۸۸). حوادث دریایی ناشی از عدم توانایی ایجاد ارتباط. *همایش هماهنگی ارگان‌های دریایی کشور*، تهران.

-بهرامی رودباری، رضا زرکندی، سهیل و قاضیانی، خدیجه (۱۳۹۳). آمار و احتمالات مهندسی. *انتشارات نوین پویا*، چاپ اول.

-جفره، منوچهر (۱۳۸۸). نقش مؤلفه‌های نرم افزاری و زیست افزاری، ماهنامه پیام دریا، *شماره* ۱۸۲، ۶۵-۶۳.

-جواد پور، منصور (۱۳۹۰). بررسی اثرات مه غبار بر تصادمات دریایی خلیج فارس و دریای عمان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه دریایی چابهار.

-خدادادی، حمید رضا (۱۳۹۰). بررسی نقش انسان در سوانح دریایی و روش کاهش خطاهای انسانی در شرکت‌های کشتیرانی ایرانی، پایان نامه کارشناسی ارشد، *دانشگاه دریایی چابهار*.

-حافظ‌نیا، محمد رضا. (۱۳۸۰). مقدمه‌ای بر روش تحقیق در علوم انسانی، تهران، انتشارات سمت، چاپ هشتم.

-سرمد، زهره، بازرگان، عباس و حجازی، الهه. (۱۳۷۶). روش‌های تحقیق در علوم رفتاری. تهران: انتشارات آگه.

-کاظمی، سعید. (۱۳۸۹). آشنایی با فرآیندهای مبتنی بر تحلیل خطر در پیشگیری از سوانح دریایی، *دوازدهمین همایش صنایع دریایی ایران*، زیباکنار.

-نوبهار، مصطفی، جمالی، غلامرضا، و شادی، احمد. (۱۳۹۹). رتبه بندی عوامل موثر بر سوانح دریایی کشتی‌های تجاری در آب‌های آزاد با استفاده از تکنیک‌های تصمیم گیری چندمعیاره (مطالعه موردی: خلیج فارس و دریای عمان). *اقیانوس شناسی*، ۱۱(۴۱)، ۱۱۱-۱۰۱.

-مبارک حسن، الهام و تاج بخش، سحر و غفاریان، پروین و پگاه فر، نفیسه و کریم خانی، مهناز. (۱۳۹۸). مطالعه ساختارهای همدیدی موثر در گرد و خاک منطقه خلیج فارس، نشریه اقیانوس شناسی، دوره ۱۰، شماره ۳۷، ۶۴-۵۳.

-مرادی، علی. (۱۳۸۸). نقش عنصر انسانی در بروز سوانح دریایی، *ماهنامه بندر و دریا*، شماره ۲۲، ۵۹-۵۵.

-Celik, M. and Cebi, S. (2009) Analytical HFACS for Investigating Human Errors in Shipping Accidents, Accident Analysis and Prevention, Vol. 41, 66-75.

-Celik, M. and Lavasani, S.M. and Wang, J. (2010). A Risk-Based Modelling Approach to Enhance Shipping Accident Investigation, Safety Science, Vol. 48, 18-27.

-Castillo-Botón, C., Casillas-Pérez, D., Casanova-Mateo, C., Ghimire, S., Cerro-Prada, E., Gutierrez, P. A., & Salcedo-Sanz, S. (2022). Machine learning regression and classification methods for fog events prediction. *Atmospheric Research*, 272, 106157.

-Calaf, M., Vercauteren, N., Katul, G. G., Giometto, M. G., Morrison, T. J., Margairaz, F., & Pardyjak, E. R. (2023). Boundary-layer processes hindering contemporary numerical weather prediction models. *Boundary-Layer Meteorology*, 186(1), 43-68.

-Cornejo-Bueno, S., Casillas-Pérez, D., Cornejo-Bueno, L., Chidean, M. I., Caamaño, A. J., Sanz-Justo, J., & Salcedo-Sanz, S. (2020). Persistence analysis and prediction of low-visibility events at Valladolid airport, Spain. *Symmetry*, 12(6), 1045.

-Fernando, H. J., Gultepe, I., Dorman, C., Pardyjak, E., Wang, Q., Hoch, S. W., & Wauer, B. (2021). C-FOG: life of coastal fog. Bulletin of the American Meteorological Society, 102(2), E244-E272.

-Ren, J., Jenkinson, I., Wang, J., Xu, D.L.,Yang, J.B. (2008). A Methodology to Model Causal Relationships on Offshore Safety Assessment Focusing on Human and Organizational Factors, Safety Research, Vol. 39, 87-100.

-Salcedo-Sanz, S., Pérez-Aracil, J., Ascenso, G., Del Ser, J., Casillas-Pérez, D., Kadow, C., & Castelletti, A. (2022). Analysis, characterization, prediction and attribution of extreme atmospheric events with machine learning: a review. arXiv preprint arXiv:2207.07580.

Identify the Factors Affecting Marine Accidents in Low Visibility

Abbas Khazaei, Instructor, M.Sc., Grad., Imam Khomeini University of Marine Sciences, Nowshahr, Iran.
Ali Mohammadi, Assistant Professor, Imam Khomeini University of Marine Sciences, Nowshahr, Iran.

E-mail: a.khazaei59@gmail.com

Received: February 2024- Accepted: June 2024

ABSTRACT
Due to the large size of the vessels, maritime accidents have many financial and human consequences, so identifying the effective factors in maritime accidents is always in the focus of researchers. One of the reasons why floating units collide with each other and the floating unit with the ground is the horizontal visibility. In this research, using descriptive-survey method, the factors affecting marine accidents that occur due to reduced horizontal visibility have been studied. In this study, first, key points were extracted using interviews with experts, and then, using these key points, a questionnaire was completed and sent to the statistical population to collect comments. The noteworthy point about the questionnaire is that the three main variables of human factors, environmental conditions and technical status are extracted equal to the interview and the questions of the questionnaire are designed under this variable. This questionnaire was sent to 95 navigation officers of the Navy of the Islamic Republic of Iran who are working on floating units and their answers were statistically analyzed using SPSS software. According to Friedman rankings, the variables affecting the occurrence of maritime accidents in low visibility are a) human factors b) environmental conditions and c) technical condition that the identified factors for the main human variable are the skill and experience of the commander, vigilance of the bridge guard officer at the time The transition from good to low vision is the skill and experience of the command staff. The main factors for the identified environmental conditions are traffic in the region, navigation in certain areas and the effect of waves and marine damage, and finally the main factors in the variable of technical status are the calibration of radar, engine and quality and ARPA radar with systems Lateral.

Keywords: Low Visibility, Collision, Marine Damage, Human Factors, Environmental Conditions, Technical Condition